

**ISOLASI MIKROORGANISME PENGHASIL ANTIBIOTIKA DARI
SUSU SAPI PERAH KECAMATAN CENDANA KABUPATEN
ENREKANG**



Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi Pada Jurusan Farmasi
Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR

Oleh:

SYAFIRAH TIZAWANI ISFANIA

NIM. 70100113064

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Syafirah Tizawani Isfania
NIM : 70100113064
Tempat Tanggal Lahir : Ujung Pandang, 14 Juni 1996
Jurusan : Farmasi
Alamat : BTN. Bumi Sudiang Raya Blok E No. 2, Makassar
Judul : Isolasi Mikroba Penghasil Antibiotika dari Susu Sapi

(Bos taurus)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata-gowa, Oktober 2016

Penyusun,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

SYAFIRAH TIZAWANI ISFANIA

NIM. 70100113064

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul **“Isolasi Mikroorganisme Penghasil Antibiotika Dari Susu Sapi Perah Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang”** yang disusun oleh **Syafirah Tizawani Isfania, NIM: 70100113064**, Mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam Ujian Sidang Skripsi yang diselenggarakan pada hari **Jum’at, 18 Agustus 2017 M** yang bertepatan dengan **25 Dzulqa’idah 1438 H**, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Jurusan Farmasi.

Gowa, 18 Agustus 2017 M

25 Dzulqa’idah 1438 H

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc. (.....)

Sekretaris : Mukhriani, S.Si., M.Si., Apt. (.....)

Pembimbing I : Mukhriani, S.Si., M.Si., Apt. (.....)

Pembimbing II : A. Armisman E.P., S.Farm., M.Si., Apt. (.....)

Penguji I : Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, M.Si., Apt. (.....)

Penguji II : Prof. Dr. Mukhtar Lutfi, M.Pd (.....)

Apkan,



Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.
NIP. 19550203 198312 1 001

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu.

Segala puji dan syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada **ALLAH SWT** atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Shalawat serta salam semoga tercurah atas Nabi kita **MUHAMMAD SAW**, yang termulia dari para Nabi dan Rasul. Dan semoga pula tercurah atas keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penghargaan yang setinggi-tingginya dan rasa terima kasih penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda **Zakaria** dan Ibunda **Almh. Jumriati** yang tak henti-hentinya memberi do'a dan motivasi serta dukungannya baik dalam bentuk moril terlebih lagi dalam bentuk materil, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik karena kasih sayang dan bimbingan beliau, dan buat keluarga saudaraku tercinta Muhammad Ibrahim dan Nur Aisah, Serta seluruh keluarga besar penulis yang tidak dapat penulis sebut satu persatu, terima kasih atas do'a, kasih sayang dan bimbingannya kepada penulis, tiada kata yang pantas untuk mengungkapkan betapa besar cinta dan kasih sayang yang telah kalian berikan. Mereka adalah semangat terbesar bagi

penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan perlindungan-Nya kepada kalian.

Penulis tak lupa menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya sebagai ungkapan kebahagiaan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Musafir Pababbari, M.Si. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang telah memberikan kesempatan menyelesaikan studi di UIN Alauddin Makassar.
2. Bapak Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
3. Ibu Dr. Nur Hidayah, S.Kep., Ns., M.Kes., selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
4. Ibu Dr. Andi Susilawaty, S.Si., M.Kes., selaku Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
5. Bapak Dr. Mukhtar Lutfi, M.Pd., selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
6. Ibu Haeria, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Farmasi UIN Alauddin Makassar Fakultas Ilmu Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
7. Ibu Mukhriani, S.Si., M.Si., Apt selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

8. Bapak Andi Armisman Edy Paturusi, S.Farm., M.Si., Apt selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Ibu Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci M.Si., Apt selaku penguji kompetensi yang telah memberi banyak masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
10. Bapak Prof. Dr. Mukhtar Lutfi, M.Pd selaku penguji agama yang telah banyak memberikan tuntunan dan pengarahan dalam mengoreksi seluruh kekurangan pada skripsi ini.
11. Kakak-kakak dan adik-adik yang telah membantu dalam kelancaran penelitian.
12. Teman-teman farmasi angkatan 2013 (Farbion) yang sangat luar biasa, terima kasih untuk semua kebersamaan selama ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Namun besar harapan kiranya dapat bermanfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya, khususnya di bidang farmasi dan semoga bernilai ibadah di sisi Allah swt. Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalammu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Samata-Gowa, Juli 2017

Penyusun

Syafirah Tizawani Isfania
NIM. 70100113064

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Definisi operasional dan ruang lingkup penelitian	4
1. Definisi operasional	4
2. Ruang lingkup penelitian	4
D. Kajian pustaka.....	5
E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Susu Sapi.....	7
B. Bakteri Probiotik.....	10

C. Manfaat Bakteri Probiotik.....	11
D. Mekanisme Kerja Probiotik.....	14
E. Uraian Mikroba Uji.....	15
F. Senyawa Antibiotik.....	24
G. Uji Aktivitas Anti Mikroba.....	25
H. Tinjauan Islam.....	27
BAB III Metodologi Penelitian	30
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	30
1..Jenis Penelitian.....	30
2..Lokasi Penelitian.....	30
B. Pendekatan Penelitian	30
C. Populasi dan Sampel	30
D. Metode Pengumpulan Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Hasil Penelitian.....	39
B. Pembahasan.....	40
BAB V PENUTUP.....	50
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	50
KEPUSTAKAAN	51
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	54
RIWAYAT HIDUP.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Skema Kerja Isolasi Penghasil Antibiotika dari Susu Sapi Perah.....	53
Lampiran 2	Skema Kerja Isolasi Bakteri.....	54
Lampiran 3	Skema Kerja Pengecatan Gram.....	55
Lampiran 4	Skema Kerja Uji Ketahanan terhadap Keasaman (pH).....	56
Lampiran 5	Skema Kerja Uji Katalase.....	57
Lampiran 6	Skema Kerja Uji Motilitas.....	58
Lampiran 7	Skema Kerja Uji MR.....	59
Lampiran 8	Skema Kerja Uji VP.....	60
Lampiran 9	Skema Kerja TSIA.....	61
Lampiran 10	Skema Kerja Uji Daya Hambat.....	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Proses Pengambilan Susu Sapi sampai Penyimpanan	63
Gambar 2	Pemurnian Isolat dengan Metode Sinambung	63
Gambar 3	Stok Isolat	64
Gambar 4	Pengujian Suhu	66
Gambar 5	Pengujian pH	68
Gambar 6	Pengujian Motilitas	68
Gambar 7	Pengujian TSIA	69
Gambar 8	Pengujian MR	69
Gambar 9	Pengujian VP	70
Gambar 10	Pengujian Daya Hambat	70



DAFTAR TABEL

Tabel 1	Komposisi Susu Beberapa Spesies Mamalia	9
Tabel 2	Hasil Aktivitas Biokimia.....	39
Tabel 3	Hasil Daya Hambat	39



ABSTRAK

Nama Penulis : Syafirah Tizawani Isfania

NIM : 70100113064

Judul Skripsi : Isolasi Mikroorganisme Penghasil Antibiotika dari Susu Sapi
Perah Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang

Telah dilakukan penelitian “Isolasi mikroorganisme penghasil antibiotika dari susu sapi kecamatan cendana kabupaten enrekang”. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat mikroorganisme penghasil antibiotika dari susu sapi perah. Isolasi bakteri probiotik dilakukan dengan menggunakan medium MRSA (*Man Rogosa Sharpe Agar*). Kemampuan sebagai bakteri probiotik diperoleh dengan melakukan uji ketahanan terhadap pH rendah. Karakteristik bakteri dilakukan melalui uji makroskopik dengan mengamati bentuk koloni, uji mikroskopik dilakukan dengan pewarnaan Gram, uji fisiologis meliputi uji ketahanan terhadap temperatur dan uji-biokimia seperti uji motilitas, uji MR-VP, uji katalase dan uji TSIA, serta uji daya hambat terhadap bakteri patogen dengan menggunakan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella typhi*, dan *Vibrio colera* dan *Candida albicans*.

Hasil yang diperoleh terdapat tiga isolat bakteri asam laktat, mampu tumbuh pada medium yang memiliki pH 2,5-3, temperatur pertumbuhan 15°C dan 45°C, serta optimum pada temperatur 37°C. Ketiga isolat bersifat motil dan non motil, positif terhadap uji MR, negatif terhadap uji VP, uji katalase negatif, dan mampu memfermentasi karbohidrat pada medium TSIA. Dari hasil uji daya hambat didapatkan bahwa semua isolat memiliki kemampuan menghasilkan antimikroba yang bersifat bakteriosida terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella typhi*, dan *Vibrio colera*, sedangkan pada *Candida albicans* hanya isolat I yang dapat menghambat.

Kata Kunci: Isolasi, Bakteri Asam Laktat, Antimikroba, Susu

ABSTRACT

Nama Penulis : Syafirah Tizawani Isfania

NIM : 70100113064

Judul Skripsi : Isolasi Mikroorganisme Penghasil Antibiotika dari Susu Sapi

Perah Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang

The research about “Isolation of antibiotic-producing microorganisms from cow’s milk kecamatan Cendana kabupaten Enrekang ” has been done. This research aimed to is get the characters of those bacteria. Probiotic bacteria was isolated by using a medium MRSA (*Man Rogosa Sharpe Agar*). To get the ability as probiotic bacteria by using a few test such as the ability in low pH and mineral compound of bile. The characteristic of bacteria can be observe by microscopoc test by using the Gram staining, the physiological test was using temperature ability, biochemical tests for motility test, MR-VP test, catalase test, and TSIA test. The test of inhibitory growth of pathogen bacterial was used *E. coli*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa*, *S. epidermidis*, *S. mutans*, *S. typhi*, and *Vibrio colera* and *Candida albicans*.

The result shows that eight isolates of probiotic bacteria are 3 isolates Gram negative, rod and round shape. They were able to grow on a medium which has a pH between 2,5 and 3, growth temperature 15°C and 45°C (optimum at 37°C). The tr isolates are motil and non motil, positive at MR test, negative at VP test, catalase negative and be able to fermented carbohydrates in the TSIA medium. From the result of the inhibitory power test show that all isolates have the ability to produce antimicrobial that are bacteriosida against bacterial growth of *S. aureus*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa*, *S. epidermidis*, *S. mutans*, *S. typhi*, and *Vibrio colera* and *Candida albicans*.

Keywords : Isolation, lactic acid bacteria, antimicrobial, cows milk

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Susu merupakan sumber protein hewani yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta dalam menjaga kesehatan. Adapun susu segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambahkan sesuatu apapun dan belum mendapatkan perlakuan apapun kecuali pendinginan (BSN. 2011).

Sumber susu untuk kebutuhan makanan yang paling umum di negara-negara seperti Australia, Inggris, Amerika, dan Indonesia adalah sapi. Walaupun ada negara lain yang menggunakan domba dan kambing sebagai produk penghasil susu. Namun selama berabad-abad sapi selalu dipilih untuk produksi susu yang tinggi, sehingga sekarang sapi perah adalah salah satu penghasil susu yang paling efisien. Sapi perah merupakan ternak yang paling banyak dalam menghasilkan susu dibandingkan dengan ternak perah lainnya.

Susu sapi mengandung probiotik BAL (bakteri asam laktat), yang merupakan kelompok bakteri gram-positif yang mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Bakteri yang paling banyak menyusun flora normal air susu tergolong ke dalam famili Lactobacillaceae dan Streptococcaceae (Volk and Wheeler, 1990: 273). Salah satu spesies bakteri yang diteliti secara luas ialah *Escherechia coli* yang tergolong bakteri coliform. Bakteri ini merupakan

penghuni normal dalam saluran pencernaan manusia dan hewan, maka digunakan secara luas sebagai indikator pencemaran (Pelczar, 2007).

Probiotik merupakan organisme hidup yang bila dikonsumsi dapat meningkatkan kesehatan manusia ataupun ternak dengan cara menyeimbangkan mikroflora dalam saluran pencernaan jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Probiotik mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol serum darah (Kusumawati, 2003).

Berdasarkan penelitian Anita Setyorini Indriyanti (2010) dengan judul “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Susu Formula Balita yang Berpotensi Menghasil Substansi Antimikroba” hasil penelitian diperoleh 24 isolat BAL. Empat isolat BAL diantaranya diduga sebagai anggota Genus *Lactobacillus* dan 20 BAL lainnya diduga sebagai anggota genus *Streptococcus*. Isolat SFB1.6 menunjukkan hasil substansi antimikroba dengan diameter zona jernih terbesar yaitu 0,11 mm.

Sapi merupakan hewan ternak yang hampir seluruh bagian tubuhnya dan hasil dari produksinya dimanfaatkan. Allah menciptakan hewan dan hasil produksinya agar bermanfaat di dunia, sehingga kita patut bersyukur dan memanfaatkannya dengan baik., sebagaimana dijelaskan dalam QS. An Nahl/16: 66 Allah swt. berfirman:

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِمْ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا خَالِصًا

سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ ﴿٦٦﴾

Terjemahnya

Dan Sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. kami memberimu minum dari pada apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya.

Tafsiran ayat di atas: Allah SWT berfirman “Dan sesungguhnya bagi kamu,” wahai sekalian umat manusia “pada binatang ternak itu,” yaitu unta, sapi dan kambing, “*benar-benar tepat pelajaran*” artinya, merupakan tanda sekaligus bukti atas kebijaksanaan kekuasaan, kasih sayang dan kelembutan Penciptanya. “Kami memberimu minum dari apa yang berada dalam perutnya,” Dia sendirikan hal tersebut disini untuk kembali pada makna nikmat, ayau fhamir (kata ganti) disini kembali pada hewan, karena sesungguhnya binatang ternak itu adalah hewan. Artinya, kami memberi kalian minum dari apa yang terdapat di dalam perut hewan tersebut (Abdullah, 2005).

Ayat diatas menggambarkan bahwa kita diminta untuk mempelajari hewan ternak yang seluruh bagian daripadanya banyak manfaatnya. Penelitian ini memfokuskan penelitian pada manfaat dari susu yang merupakan hasil produksi hewan, yang dimana susu mengandung probiotik yang baik untuk kesehatan masyarakat.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian tentang isolasi mikroba penghasil antibiotika dari susu sapi perah kecamatan cendana kabupaten enrekang.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah diporeh isolat mikroba penghasil antibiotik yang terdapat dalam susu sapi perah di Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang?

2. Jenis mikroba apa yang dapat dihambat oleh isolat dari susu sapi perah di Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang?

C. Defenisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian

1. Defenisi Operasional

a) Susu Segar

Susu segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak berkurang dan tidak dipanaskan.

b) Isolasi Bakteri

Isolasi merupakan cara untuk memisahkan mikroba tertentu dari lingkungannya, sehingga diperoleh biakan murni. Kultur murni ialah kultur yang sel-sel mikrobanya berasal dari pembelahan dari satu sel tunggal.

c) Mikroorganisme

Mikroorganisme atau mikroba adalah organisme hidup yang berukuran sangat kecil dan hanya dapat diamati dengan menggunakan mikroskop.

d) Antibiotika

Antibiotika adalah zat-zat kimia oleh yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil.

2. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini meliputi isolasi mikroba yang dapat menghasilkan antibiotika pada susu sapi perah.

D. Kajian Pustaka

Sujaya, Nengah (2008) dengan judul penelitian "Isolasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat dari Susu Kuda Sumbawa" dari hasil penelitiannya mengandung bakteri *lactobacilli* dan *weisella/leuconostoc*.

Nur, Fatmawati (2015) dengan judul "Isolasi Bakteri Asam Laktat Berpotensi Probiotik Pada Dangke, Makanan Tradisional dari Susu Kerbau di Curio Kabupaten Enrekang" dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa isolat bakteri asam laktat yang diperoleh terdiri dari dua spesies yaitu *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum*.

Mahdi Barhar (2012) dengan judul "Isolasi Dan Karakterisasi Hemaglutinin *Staphylococcus Aureus* Penyebab Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah" menunjukkan bahwa adanya bakteri *Staphylococcus Aureus*.

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk memperoleh isolat mikroba penghasil antibiotika yang terdapat pada susu sapi perah Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang.
- b. Untuk mengetahui jenis mikroba apa yang terdapat di hambat oleh isolat dari susu sapi perah Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang.

2. Manfaat Penelitian

- a. Sebagai sumber rujukan dan data ilmiah bagi peneliti dan mahasiswa dalam pengujian mikroba penghasil antibiotika dari susu sapi perah.

- b. Salah satu sumber mikroba penghasil antibiotika untuk pengembangan produksi antibiotik baru.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Susu Sapi

1. Klasifikasi sapi

Kingdom	: Mamalia
Filum	: Chordata
Class	: Mamalia
Ordo	: Artiodactyla
Famili	: Bovidae
Genus	: Bos
Spesies	: <i>Bos</i> sp.

2. Kandungan Susu Sapi

Susu adalah makanan cair yang diproduksi oleh kelenjar susu mamalia betina. Namun dalam kehidupan sehari-hari, kita susu juga digunakan untuk minuman yang dikategorikan sebagai pengganti susu yang berasal dari kedelai atau tumbuh-tumbuhan lainnya. Dalam buku Standar Nasional Indonesia susu merupakan sumber protein hewani yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta dalam menjaga kesehatan. Adapun susu segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambahkan sesuatu apapun dan belum mendapatkan perlakuan apapun kecuali pendinginan.

Susu segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambahkan sesuatu apapun dan belum mendapatkan perlakuan apapun kecuali pendinginan.

1. Komposisi susu

Susu mengandung semua zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup anak mamalia seperti lemak, protein, karbohidrat (laktosa), vitamin, mineral dan air. Komponen dan karakteristik zat gizi yang terdapat dalam susu memungkinkan zat gizi susu mudah diserap dan digunakan oleh tubuh,

Susu memiliki komposisi yang bermanfaat diantaranya adalah:

a. Air

Susu mengandung air 87.90% yang berfungsi sebagai bahan pelarut bahan kering. Air didalam air susu sebagian besar dihasilkan dari air yang diminum ternak sapi.

b. Lemak

Susu merupakan suspensi alam antara air dan bahan terlarut didalamnya. Salah satu diantaranya adalah lemak. Kadar lemak didalam air susu adalah 3.45%. Kadar lemak sangat berarti dalam penentuan nilai gizi air susu. Bahan makanan hasil olahan dari bahan baku susu seperti mentega, keju, susu kental dan susu bubuk banyak mengandung lemak.

c. Protein

Kadar protein didalam susu rata-rata 3.20% yang terdiri dari: 2.70% casein (bahan keju), dan 0.50% albumen. Berarti 26.50% dari bahan kering susu

adalah protein. Didalam susu juga terdapat globulin dalam jumlah sedikit.

Protein didalam susu juga merupakan penentu kualitas susu bahan konsumsi.

d. Laktosa

Laktosa adalah bentuk karbohidrat yang terdapat didalam air susu. Bentuk ini terdapat dalam bentuk bahan-bahan makanan yang lain. Kadar laktosa didalam air susu adalah 4.60% dan ditemukan dalam keadaan larut.

e. Vitamin

Kadar vitamin di dalam susu tergantung dari jenis makanan yang diperoleh ternak sapi dan waktu laktasinya. Vitamin yang terdapat didalam lemak disebut ADEK, dan vitamin yang larut dalam susu, tergolong vitamin B kompleks, vitamin C, vitamin A, terpenting ialah vitamin B1, B2, asam nikotinat dan asam pantotenat.

Tabel 1. Komposisi susu beberapa spesies mamalia

Jenis	Lemak (%)	Protein (%)	Laktosa (%)	Abu (%)	Air (%)
Kambing	4,09	3,71	4,20	0,79	87,81
Ikan Paus	22,24	11,90	1,79	1,66	63,00
Kelinci	13,60	12,95	2,40	2,55	68,50
Kerbau	7,40	4,74	4,64	0,78	82,44
Kuda	1,59	2,00	6,14	0,41	89,86
Domba	8,28	5,44	4,78	0,90	80,60
Anjing laut	54,20	12,00	-	0,53	34,00
Sapi	3,90	3,40	4,80	0,72	87,10
Manusia	3,80	1,20	7,00	0,21	87,60

Sumber: Buckle *et al* (1997)

B. Bakteri Probiotik

Konsep tentang probiotik berawal dari penemuan Parker (1974) yang selanjutnya mendefinisikan probiotik sebagai organisme dan senyawa yang dapat menyeimbangkan mikroflora saluran pencernaan. Akan tetapi definisi ini dipandang terlalu luas oleh Fuller (1986) karena meliputi biakan, sel serta metabolit mikroba sehingga di dalamnya akan termasuk juga preparat antibiotika. Ducluzeau et al. (1991) menyatakan bahwa definisi probiotik ialah mikroorganisme hidup dalam bentuk kering yang mengandung media biakan serta produk hasil metabolisme mikroorganisme tersebut. Probiotik mengandung bakteri gram positif dan gram negatif, yeast serta jamur. Mencermati adanya perbedaan dalam definisi probiotik yang cukup luas maka definisi yang sesuai untuk probiotik sebaiknya diarahkan pada tujuan serta manfaatnya yaitu untuk upaya manipulasi mikroflora saluran pencernaan untuk tujuan peningkatan kondisi kesehatan serta produktivitas penerima probiotik.

Probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup non-patogenik, yang jika dikonsumsi dalam jumlah tertentu akan memberikan efek menguntungkan bagi inang (*host*) (FAO/WHO, 2001). Probiotik merupakan bakteri-bakteri yang secara tradisional telah lama digunakan dalam bentuk makanan, mengandung baik bakteri hidup, bakteri mati maupun metabolitnya yang dalam kurun waktu lama terbukti aman.

Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat. Efek bakterisidal dari asam laktat berkaitan dengan penurunan pH lingkungan menjadi 3 sampai 4,5 sehingga

pertumbuhan bakteri lain termasuk bakteri pembusuk akan terhambat. Efektivitas BAL dalam menghambat bakteri pembusuk dipengaruhi oleh kepadatan BAL, strain BAL, dan komposisi media. Selain itu, produksi substansi penghambat dari BAL dipengaruhi oleh media pertumbuhan, pH, dan *temperature*/suhu lingkungan (Amin, 2001).

C. Manfaat Bakteri Probiotik

Probiotik merupakan organisme hidup yang mampu memberikan efek yang menguntungkan kesehatan hostnya apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup (FAO/WHO, 2001; FAO/WHO, 2002; ISAPP, 2009) dengan memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal pada saat masuk dalam saluran pencernaan (Shitandi *et al.*, 2007; Dommels *et al.*, 2009; Weichselbaum, 2009).

Probiotik umumnya dari golongan bakteri asam laktat (BAL), khususnya genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* yang merupakan bagian dari flora normal pada saluran pencernaan (Sujaya *et al.* 2008). *Lactobacillus* merupakan probiotik yang dapat memberikan efek yang menguntungkan seperti menstimulasi sistem kekebalan (*immune*) tubuh (Isolauri *et al.*, 2001) dan menurunkan kadar kolesterol (Pereira *et al.*, 2003; Yulinery *et al.*, 2006; Belviso *et al.*, 2009; Lee *et al.*, 2010).

Probiotik dapat memproduksi bakteriosin untuk melawan patogen yang bersifat selektif hanya terhadap beberapa strain patogen. Probiotik juga memproduksi asam laktat, asam asetat, hidrogen peroksida, laktoperoksidase, lipopolisakarida, dan beberapa antimikrobia lainnya. (Adams, 2009).

Bakteriosin adalah senyawa peptida antimikroba yang mudah didegradasi oleh enzim proteolitik dalam sistem pencernaan manusia dan hewan. Bakteriosin yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat sangat menguntungkan dalam industri makanan terutama dalam produk makanan hasil fermentasi, karena aktivitasnya yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri kontaminan penyebab pembusukan dan penyakit yang ditularkan melalui makanan (*food borne illness*). Penambahan bakteriosin dalam makanan selain untuk mencegah terjadinya pembusukan, juga untuk memperpanjang waktu penyimpanan makanan dan menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri patogen (Sri, 2009).

Bakteriosin yang berasal dari bakteri asam laktat dan digunakan sebagai biopreservatif mempunyai beberapa keuntungan yaitu (Sri, 2009):

1. Bakteriosin bukan bahan toksik dan mudah mengalami biodegradasi karena merupakan senyawa protein.
2. Penggunaan bakteriosin tidak membahayakan mikroflora usus karena mudah dicerna oleh enzim-enzim dalam saluran pencernaan
3. Penggunaan bakteriosin dalam industri makanan dapat mengurangi penggunaan bahan kimia yang digunakan sebagai pengawet makanan.
4. Penggunaan bakteriosin sangat fleksibel; dapat berupa strain kultur bakteri penghasil bakteriosin atau senyawa bakteriosin yang telah dipurifikasi atau semipurifikasi.

Manfaat probiotik bagi inangnya dapat melalui mekanisme fungsi yaitu fungsi protektif, yaitu kemampuannya untuk menghambat patogen dalam saluran pencernaan. Terbentuknya kolonisasi probiotik dalam saluran pencernaan, mengakibatkan kompetisi nutrisi dan lokasi adhesi (penempelan) antara probiotik dan bakteri lain, khususnya patogen. Pertumbuhan probiotik juga akan menghasilkan berbagai komponen anti bakteri (asam organik, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang mampu menekan pertumbuhan patogen) (Collado *et al.*, 2009). Probiotik memberikan efek fisiologis seperti antikolesterol, antihipertensi, intoleran laktosa, anti karsinogenik, gangguan saluran pencernaan serta alergi. Dengan memperhatikan kesehatan inangnya penambahan probiotik harus memperhatikan konsentrasi antara $10^7 - 10^{11}$ CFU/g per hari untuk manusia dan 10^7-10^9 /g per hari untuk binatang, sehingga dapat berperan untuk menurunkan kadar kolesterol (Ooi dan Min-Tze, 2010).

Sejumlah peneliti juga mengungkapkan beberapa pengaruh positif probiotik yaitu sebagai berikut (Tensiska, 2008) :

1. Meningkatkan ketahanan terhadap penyakit infeksi terutama infeksi usus dan diare;
2. Menurunkan tekanan darah/ antihipertensi;
3. Menurunkan konsentrasi kolesterol serum darah;
4. Mengurangi reaksi *lactose intolerance*;
5. Mempengaruhi respon imun;
6. Menurunkan resiko terjadinya tumor dan kanker kolon, dan
7. Bersifat antimutagenik serta bersifat antikarsinogenik

D. Mekanisme Kerja Probiotik

Mekanisme probiotik melindungi atau memperbaiki kondisi inangnya antara lain dengan menghambat pertumbuhan bakteri patogen melalui beberapa cara antara lain dengan (Simadibrata, 2010):

1. Memproduksi substansi-substansi penghambat. Probiotik mampu memproduksi zat-zat penghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif. Zat-zat ini termasuk asam organik, hidrogen peroksida (H_2O_2), bakteriosin, reuterin yang mampu menghambat tidak hanya bakteri hidup namun juga produksi toksin.
2. Menghambat perlekatan bakteri patogen dengan berkompetisi di tempat perlekatan permukaan mukosa saluran cerna diduga juga merupakan salah satu cara probiotik menghambat invasi dari bakteri patogen.
3. Kompetisi nutrisi. Bakteri-bakteri yang menguntungkan (probiotik) akan berkompetisi dengan bakteri patogen dalam hal memperebutkan nutrisi dalam saluran cerna.

E. Uraian Mikroba Uji

1. *Escherichia coli*

a. *Klasifikasi* (Garrity, 2004: 24-114)

Domain : Bacteria
 Filum : Proteobacteria
 Kelas : Gammaproteobacteria
 Bangsa : Enterobacteriales
 Suku : Enterobacteriaceae

Marga : *Escherichia*

Jenis : *Escherichia coli*

b. Sifat dan morfologi

Escherichia coli adalah bakteri Gram negatif berbentuk batang lurus, 1,1-1,5 μm x 2,0-6,0 μm , motil dengan flagellum peritrikum atau non motil. Tumbuh dengan mudah pada medium nutrient sederhana. Laktosa difermentasi oleh sebagian besar galur dengan produksi asam dan gas, ada pula yang tidak memfermentasi glukosa dan maltose. Dapat ditemukan dalam usus mamalia dan tumbuh optimal pada suhu 37°C (Pelczar, 2008: 949).

Escherichia coli merupakan golongan bakteri mesofilik yaitu bakteri yang suhu pertumbuhan optimumnya 15-45°C dan dapat hidup pada pH 5,5-8. *E. Coli* akan tumbuh secara optimal pada suhu 27°C. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hawa *et al.* (2011). *E. Coli* memiliki suhu maksimum pertumbuhan 40-45°C, di atas suhu tersebut bakteri akan mengalami inaktivasi. Penentuan serotipe bakteri *E. Coli* berdasarkan antigen dinding sel (O), kapsular (K), dan flagela (H).

2. *Bacillus subtilis*

a. Klasifikasi (Garrity, 2004: 24-172)

Domain : Bacteria

Filum : Firmicutes

Kelas : Bacilli

Bangsa : Bacillales

Suku : Bacillaceae

Marga : *Bacillus*

Jenis : *Bacillus subtilis*

b. Sifat dan morfologi

Bacillus subtilis merupakan bakteri Gram positif memiliki sel batang 0,3 - 2,2 μm x 1,27-7,0 μm . Sebagian besar motil, flagelum khas lateral. Membentuk endospora tidak lebih dari satu dalam sel spongarium. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi sejati, fermentasi sejati, atau kedua-duanya, yaitu respirasi dan fermentasi. Aerobik sejati atau anerobik fakultatif (Pelczar, Michael. 2008: 947).

Genus *Bacillus* mempunyai sifat fisiologis yang menarik karena tiap-tiap jenis mempunyai kemampuan yang berbeda-beda, diantaranya : (1) mampu mengdegradasi senyawa organik seperti protein, pati, selulosa, hidrokarbon dan agar, (2) mampu menghasilkan antibiotik; (3) berperan dalam nitrifikasi dan denitrifikasi; (4) pengikat nitrogen; (7) bersifat khemolitotrof, aerob atau fakutatif anaerob, asidofilik, psikoprifilik, atau termofilik.

3. *Pseudomonas aeruginosa*

a. Klasifikasi (Garrity, 2004: 24-95)

Domain : Bacteria
 Filum : Proteobacteria
 Kelas : Gammaproteobacteria
 Bangsa : Pseudomonadales
 Suku : Pseudomonadaceae
 Marga : Pseudomonas
 Jenis : *Pseudomonas aeruginosa*

b. Sifat dan morfologi

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri Gram negatif berbentuk sel tunggal, batang lurus atau melengkung, namun tidak berbentuk heliks. Pada umumnya berukuran 0,5 - 1,0 μm . Motil dengan flagelum polar, monotrikus atau multitrikus. Tidak menghasilkan selongsong prosteka. Tidak dikenal adanya stadium istirahat. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi, tidak pernah fermentatif. Beberapa merupakan kemolitotrof fakultatif, dapat menggunakan H_2 sebagai sumber energi. Oksigen molekuler merupakan penerima elektron universal, beberapa dapat melakukan denitrifikasi dengan menggunakan nitrat sebagai penerima pilihan (Pelczar, Michael J. and Chan, E.C.S 2008: 952).

Struktur dinding sel sama dengan famili Enterobacteriaceae. Strain yang diisolasi dari bahan klinik sering mempunyai pili untuk perlekatan pada permukaan sel dan memegang peranan penting dalam resistensi terhadap fagositosis. *P. aeruginosa* mempunyai pili.

4. *Staphylococcus aureus*

a. Klasifikasi (Garrity, 2004: 24-187)

Domain	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Bangsa	: Bacillales
Suku	: Staphylococcaceae
Marga	: Staphylococcus
Jenis	: <i>Staphylococcus aureus</i>

b. Sifat dan morfologi

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu jenis peracunan makanan yang sering terjadi. Sel-sel *Staphylococcus aureus* berbentuk Gram positif tersusun dalam tandan khas. *Staphylococcus* dapat tumbuh baik pada kondisi aerobik tetapi umumnya tidak mampu bersaing dengan mikrobia lain yang ada dalam makanan. Strain tertentu dari *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit yaitu yang menghasilkan enterotoksin. Suatu enterotoksin yang dihasilkan oleh strain bakteri dapat dibentuk satu atau lebih dari lima tipe antigenik yang berbeda dari enterotoksin tersebut. Umumnya penularan oleh *Staphylococcus aureus* tidak di dalam tubuh tetapi nampak dipermukaan tubuh, biasanya di dalam hidung dan bisul-bisul (Ali, 2005).

5. *Staphylococcus epidermidis*

a. Klasifikasi (Garrity, 2004: 24-187)

Domain	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Bangsa	: Bacillales
Suku	: Staphylococcaceae
Marga	: Staphylococcus
Jenis	: <i>Staphylococcus epidermis</i>

b. Sifat dan morfologi

Staphylococcus epidermis adalah bakteri Gram positif. Sel-sel berbentuk bola, berdiameter 0,5 - 1,5 μm , terdapat dalam tunggal dan berpasangan dan

secara khas membelah diri pada lebih dari satu bidang sehingga membentuk gerombolan yang tak teratur. Anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum 35 - 40°C. Terutama berosiasi dengan kulit, dan selaput lendir hewan berdarah panas (Pelczar. Michael J. and Chan. E.C.S 2008).

Koloninya berwarna putih atau kuning dan bersifat anaerob fakultatif. Kuman ini tidak mempunyai protein A pada dinding selnya. Bersifat koagulasi negatif meragi glukosa, dalam keadaan anaerob tidak meragi manitol (Pelczar. Michael J. and Chan. E.C.S 2008).

6. *Streptococcus mutans*

a. Klasifikasi (Garrity, 2004: 24-203)

Domain : Bacteria
 Filum : Firmicutes
 Kelas : Bacilli
 Bangsa : Lactobacillales
 Suku : Streptococcaceae
 Marga : Streptococcus
 Jenis : *Streptococcus mutans*

b. Sifat dan morfologi

Streptococcus mutans termasuk bakteri Gram positif berbentuk bola sampai lonjong, berdiameter 0,5-1,5 μm , kolom bulat cembung dengan permukaan licin atau sedikit kasar dan tepi seluruhnya atau sebagian tidak beraturan. Koloni buram berwarna biru terang, bersifat fakultatif aerob, dapat

tumbuh pada suhu 45°C dan suhu optimumnya. Dinding sel terdiri dari 4 komponen antigenik yaitu peptidoglikan, polisakarida, protein dan asam lipikoat (Pelczar. Michael J. and Chan. E.C.S 2008: 955).

7. *Salmonella typhi*

a. Klasifikasi (Garrrity, 2004: 24-122)

Domain	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gammaproteobacteria
Bangsa	: Enterobacteriales
Suku	: Enterobacteriaceae
Marga	: Salmonella
Jenis	: <i>Salmonella typhi</i>

b. Sifat dan morfologi

Salmonella typhi adalah bakteri Gram negatif berbentuk batang lurus dengan ukuran 0,7-1,5 µm, biasanya tunggal dan kadang-kadang membentuk rantai pendek, jenis yang bergerak berflagel peritrik, hidup secara aerobik atau anaerobik fakultatif, meragikan glukosa dengan menghasilkan asam kadang-kadang gas. Tumbuh optimal pada suhu 37°C dan berkembang baik pada suhu kamar, bakteri ini dapat ditemukan di saluran pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini merupakan penyebab demam tifoid karena adanya infeksi akut pada usus halus manusia dan hewan (Pelczar. Michael J. and Chan. E.C.S 2008).

8. *Vibrio colera*

a. Klasifikasi (Garrity, 2004: 24-109)

Domain : Bacteria
Filum : Proteobacteria
Kelas : Gammaproteobacteria
Bangsa : Vibrionales
Suku : Vibrionaceae
Marga : *Vibrio*
Jenis : *Vibrio colera*

b. Sifat dan morfologi

Vibrio colera adalah bakteri Gram negatif. Batang pendek, tidak membentuk spora, sumbuhnya melengkung atau lurus, $0,5\ \mu\text{m} \times 1,5\text{-}3,0\ \mu\text{m}$, terdapat tunggal atau kadang-kadang bersatu dalam bentuk S atau spiral. Motil dengan satu flagelum polar, atau pada beberapa spesies dengan dua atau lebih flagelum dalam satu berkas polar, hanya sesekali non motil. Seringkali mempunyai sferoplas, biasanya dibentuk dalam keadaan lingkungan yang kurang menguntungkan. Tidak tahan asam. Tidak membentuk kapsul. Tumbuh baik dan cepat pada medium nutrisi baku. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi (menggunakan oksigen) dan fermentatif. Anaerobik fakultatif. Suhu optimum berkisar dari $18\text{-}37^{\circ}\text{C}$ (Pelczar, Michael J. dan Chan. E.C.S 2008: 956).

9. *Candida albicans*

a. Klasifikasi (Kurniawan, 2009: 7-8)

Domain : Thallophyta
 Filum : Fungi
 Kelas : Ascomycetes
 Bangsa : Moniliales
 Suku : Cryptococaceae
 Marga : Candida
 Jenis : *Candida albicans*

b. Sifat dan Morfologi

Sel jamur *Candida albicans* berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong. Koloninya pada medium padat sedikit timbul dari permukaan medium, dengan permukaan halus, licin atau berlipat-lipat, berwarna putih kekuningan dan berbau ragi. Besar koloni bergantung pada umur. Pada tepi koloni dapat dilihat hifa semu sebagai benang-benang halus yang masuk ke dalam medium. Pada medium cair jamur biasanya tumbuh pada dasar tabung.

Bentuk selnya bermacam-macam. Menghasilkan banyak pseudomiselium. Dapat terbentuk miselium sejati dan klamidospora. Blastospora dapat dijumpai pada posisi yang khas menurut masing-masing spesies. Perkembangbiakan vegetatif ialah melalui penguncupan multilateral. Dismilasi mungkin oksidatif, tetapi pada banyak spesies juga sangat fermentatif. Didalam medium cair dapat terbentuk endapan, sering kali berbentuk cincin, dan partikel (Pelczar, 2008: 957).

F. *Senyawa Antibiotik*

Penemuansumber-sumber antibiotik baru di alam dilakukan dengan cara penapisanatau skrining (screening) untuk menemukan mikroorganisme penghasil antibiotik. Sampel dari berbagai macam sumber, termasuk tanah dari berbagai tempat diuji kemampuan potensialnya dalam menghasilkan antibiotik. Proses penapisan ini terdiri dari dua tahap, yaitu skrining primer dan skrining sekunder.

Tahap skrining primer:

1. Mencari sumber penghasil;
2. Menumbuhkan mikroorganisme yang didapat;
3. Mengisolasi dan mengoleksi mikroorganisme;
4. Uji kemampuan isolat

Tahap skrining sekunder:

1. Mendapatkan koloni mikroorganisme terpilih;
2. Mencari kondisi optimal untuk pertumbuhan (temperatur, pH, lama inkubasi, media, dll)
3. Identifikasi mikroorganisme (secara morfologi, kimiawi, ataupun genetik dengan 16S rRNA)
4. Identifikasi substan.

G. *Uji Aktivitas Mikroba* (Pertiwi, 2008)

1. Metode difusi
 - a. Metode *disc diffusion*

Untuk menentukan aktivitas antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

b. E-test

Digunakan untuk mengestimasi MIC (*minimum inhibitory concentration*) atau KHM (kadar hambat minimum), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

c. *Ditch-plate technique*

Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media Agar dalam cawan Petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba.

d. *Cup-plate technique*

Dimana dibuat sumur pada media Agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji. Metode lubang/sumuran yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang (Kusmayati dan Agustini, 2007).

e. *Gradient-plate technique*

Pada metode ini konsentrasi agen antimikroba pada media Agar secara teoritis bervariasi dari 0 hingga maksimal. Media Agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campuran medium dituang ke dalam cawan Petri dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua selanjutnya dituang diatasnya.

Plate diinkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil diperhitungkan sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan. Yang perlu diperhatikan adalah hasil perbandingan yang didapat dari lingkungan padat dan cair, faktor difusi agen antimikroba dapat mempengaruhi.

2. Metode dilusi

a. Metode dilusi cair

Metode ini mengukur MIC (minimum inhibitory concentration atau kadar hambat minimum, KHM) dan MBC (minimum bactericidal concentration atau kadar bunuh minimum, KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan inkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM.

b. Metode dilusi padat

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

H. Tinjauan Islam

Sapi merupakan hewan ternak yang hampir seluruh bagian tubuhnya dan hasil dari produksinya dimanfaatkan. Sebab, Allah menciptakan hewan dan hasil produksinya agar bermanfaat di dunia, sehingga kita patut bersyukur dan memanfaatkannya dengan baik. Sapi dan susunya sangatlah bermanfaat bagi manusia, sebagaimana dijelaskan dalam QS. An Nahl/16: 66 Allah swt. berfirman:

وَأَنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِمْ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ ﴿٦٦﴾

Terjemahnya

Dan Sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. kami memberimu minum dari pada apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya.

Tafsiran ayat di atas: Allah SWT berfirman “Dan sesungguhnya bagi kamu,” wahai sekalian umat manusia “pada binatang ternak itu,” yaitu unta, sapi dan kambing, “*benar-benar tepat pelajaran*” artinya, merupakan tanda sekaligus bukti atas kebijaksanaan kekuasaan, kasih sayang dan kelembutan Penciptanya. “Kami memberimu minum dari apa yang berada dalam perutnya,” Dia sendirikan hal tersebut disini untuk kembali pada makna nikma, ayau fhamir (kata ganti)

disini kembali pada hewan, karena sesungguhnya binatang ternak itu adalah hewan. Artinya, kami memberi kalian minum dari apa yang terdapat di dalam perut hewan tersebut (Abdullah, 2005).

Ada pula penjelasan pada ayat al-quran, Allah menegaskan bahwa hewan/binatang merupakan satu karunia besar dan menganjurkan orang-orang beriman agar mengambil manfaat dari mereka dan mempergunakan dengan sebaik-baiknya, yaitu dalam Q.S Yaasin: 71-73:

أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا خَلَقْنَا لَهُمْ مِمَّا عَمِلَتْ أَيْدِينَا أَنْعَمًا فَهُمْ لَهَا مَالِكُونَ ﴿٧١﴾ وَذَلَّلْنَاهَا لَهُمْ فَمِنْهَا رَكُوبُهُمْ وَمِنْهَا يَأْكُلُونَ ﴿٧٢﴾ وَهُمْ فِيهَا مَتَّعٌ وَمَشَارِبٌ ۖ أَفَلَا يَشْكُرُونَ ﴿٧٣﴾



Terjemahnya

Dan apakah mereka tidak melihat bahwa Sesungguhnya kami Telah menciptakan binatang ternak untuk mereka yaitu sebahagian dari apa yang Telah kami ciptakan dengan kekuasaan kami sendiri, lalu mereka menguasainya? Dan kami tundukkan binatang-binatang itu untuk mereka; Maka sebahagiannya menjadi tunggangan mereka dan sebahagiannya mereka makan. Dan mereka memperoleh padanya manfaat-manfaat dan minuman. Maka mengapakah mereka tidak bersyukur?

Adapun tafsiran dari ayat tersebut adalah “Maka sebahagiannya menjadi tunggangan mereka dan sebahagiannya mereka makan,” yaitu, diantaranya ada yang ditunggangi dalam perjalanan serta untuk membawa berbagai barang-barang yang berat menuju berbagai arah dan daerah. “Dan sebahagiannya mereka makan,” jika mereka mau mereka dapat memotong dan menyembelihnya. “Dan mereka memperoleh padanya manfaat-manfaat,” yaitu pada bulu-bulu tebalnya, bulu tipisnya dan rambutnya sebagai barang-barang rumah tangga atau barang-barang dagangan hingga bataswaktu tertentu “Dan minuman,” dari susunya dan air

seninya untuk berobat dan lain-lain. “*Maka mengapakah mereka tidak bersyukur?*” Mengapakah mereka tidak juga mengesakan Pencipta dan Pengatur semua itu serta menyekutukan-Nya dengan yang lain-Nya (Abdullah, 2005).

Semua jenis binatang ternak mamalia termasuk manusia, mampu menghasilkan susu melalui kelenjar mammae. Meskipun banyak jenis hewan yang dapat menghasilkan susu, tetapi hanya beberapa hewan saja yang air susunya dapat dikonsumsi manusia. Setelah susu manusia (ASI), susu yang paling banyak dikonsumsi manusia adalah susu sapi, susu kambing dan kerbau.

Dua ayat diatas menggambarkan bahwa kita diminta untuk mempelajari hewan ternak yang seluruh bagian daripadanya banyak manfaatnya. Penelitian ini memfokuskan pada manfaat dari susu yang merupakan hasil produksi hewan, yang dimana susu mengandung probiotik yang baik untuk kesehatan masyarakat.

Abdushshamad (2003) mengatakan pola makan yang sehat adalah mengkonsumsi makanan yang beranekaragam. Sehingga ada makanan yang berguna untuk energi dan semangat seperti makanan-makanan yang kaya akan zat tepung, gula, dan lemak. Ada makanan yang berguna untuk pertumbuhan seperti makanan-makanan yang kaya akan protein dan garam mineral. Ada pula makanan yang berguna untuk ketahanan tubuh seperti makanan-makanan kaya akan berbagai macam vitamin yang berasal dari buah-buahan dan sayuran. Termasuk makanan-makanan yang dibutuhkan untuk kesehatan tubuh dan menjaga keseimbangan kebutuhan gizi demi melancarkan pencernaan misalnya makanan-makanan yang mengandung mikroba-mikroba bermanfaat bagi pencernaan dan makanan yang kaya akan serat. Makanan fermentasi termasuk ke dalam makanan

yang bermanfaat bagi pencernaan, hal ini dikarenakan dapat memperlancar absorpsi sari-sari makanan dalam organ pencernaan kita.

Di satu sisi, para ahli syariah Islam mungkin belum seluruhnya menyadari betapa kompleksnya produk pangan dewasa ini dimana asal usul bahan bisa melalui jalur yang berliku-liku, banyak jalur, bahkan dalam beberapa kasus, sulit ditentukan asal bahannya. Dengan demikian, penentuan kehalalan suatu produk menjadi tidak mudah, memerlukan peran ilmuwan untuk menelusuri asal usul bahan dan proses pembuatannya. Di sisi lain, pemahaman para ilmuwan terhadap syariah Islam, ushul fiqh dan metodologi penentuan halal haramnya suatu bahan pangan dari sisi syariah, relatif minimal. Akibatnya, sering terjadi perbedaan pandangan dalam menentukan kehalalan produk pangan (Rachman, 2002).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

1. Jenis penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimen laboratorium.

2. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Selama 2 bulan di mulai pada bulan Mei 2017.

B. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan yaitu Penelitian Eksperimen

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi merupakan keseluruhan objek yang diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah Peternakan sapi yang sehat di Desa Cendana, Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang .

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih dengan acak sehingga dianggap dapat mewakili populasinya. Sampel penelitian ini adalah susu sapi segar.

D. Metode Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Pengambilan susu

Susu yang digunakan untuk pengujian di laboratorium yaitu susu segar yang pada saat dilakukan pemerahan susu di tampung dengan wadah plastik, kemudian disimpan dalam termos berisi es, agar suhunya stabil pada 5-10°C untuk menghindari perkembangbiakan bakteri hingga tiba di laboratorium.

b. Sterilisasi alat (Syadsyam, 2015)

Alat-alat yang diperlukan dicuci dengan deterjen, wadah mulut lebar dibersihkan dengan diredam dengan larutan deterjen panas selama 15-30 menit diikuti dengan pembilasan pertama dengan HCl 0,1% dan terakhir dengan air suling. Alat-alat dikeringkan dengan posisi terbalik di udara terbuka setelah kering dibungkus dengan kertas perkamen. Tabung reaksi dan gelas Erlenmeyer terlebih dahulu disumbat dengan kapas bersih. Alat-alat dari kaca di sterilkan di oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat suntik dan alat-alat plastik lainnya (tidak tahan pemanasan tinggi) disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Jarum ose disterilkan dengan pemanasan langsung sehingga memijar.

c. Pembuatan Medium

Pembuatan medium (Dwyana dan Gobel, 2011) :

1) Medium MRSA (*Man Ragosa Sharpe Agar*)

Sebanyak 6,2 g medium MRSA dan CaCO₃ 1% dilarutkan ke dalam 100 mL air suling dan dibuat dalam pH 6,2. Kemudian dipanaskan sambil diaduk

sampai homogen. Selanjutnya larutan dibagi ke dalam 4 buah erlenmeyer masing-masing sebanyak 25 mL. Kemudian mulut masing-masing erlenmeyer ditutup dengan menggunakan aluminium foil lalu disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit.

2) Medium MRSB (*Man Ragosa Sharpe Broth*)

Sebanyak 5,2 g medium MRSB dilarutkan ke dalam 100 mL air suling dan dibuat dalam pH 6,2. Kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai homogen. Selanjutnya larutan dibagi ke dalam 4 buah erlenmeyer masing-masing sebanyak 25 mL. Lalu mulut masing-masing erlenmeyer ditutup dengan menggunakan aluminium foil lalu disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit.

3) Medium TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*)

Sebanyak 6,5 g medium TSIA dilarutkan ke dalam 100 mL air suling, dibuat dengan pH 7,4. Kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai homogen. Selanjutnya larutan dibagi ke dalam 4 buah erlenmeyer masing-masing sebanyak 25 mL. Kemudian mulut masing-masing erlenmeyer ditutup dengan menggunakan aluminium foil lalu disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit.

4) Medium MR-VP (*Methyl Red-Voges Proskauer*)

Sebanyak 1,7 g medium MR-VP dilarutkan ke dalam 100 mL air suling, dibuat dengan pH 6,9. Kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai homogen. Selanjutnya larutan dibagi ke dalam 4 buah erlenmeyer masing-masing sebanyak 25 mL. Selanjutnya mulut masing-masing erlenmeyer ditutup dengan menggunakan

aluminium foil lalu disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit.

5) Medium SIM (*Sulfid Indol Motility*)

Sebanyak 3 g medium SIM dilarutkan ke dalam 100 mL air suling dibuat dengan pH 7,3. Kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai homogen. Selanjutnya larutan dibagi ke dalam 4 buah erlenmeyer masing-masing sebanyak 25 mL. Selanjutnya mulut masing-masing erlenmeyer ditutup dengan menggunakan aluminium foil lalu disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit.

6) Medium NA (*Nutrien Agar*)

Sebanyak 2,3 g medium NA dilarutkan ke dalam 100 mL air suling dibuat dengan pH 7,3. Kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai homogen. Selanjutnya larutan dibagi ke dalam 4 buah Erlenmeyer masing-masing sebanyak 25 mL. Selanjutnya mulut masing-masing Erlenmeyer ditutup dengan menggunakan aluminium foil lalu disterilkan dengan autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit

d. Persiapan Isolat Uji

1. Isolasi Bakteri

Sebanyak 1 ml dari masing-masing sampel susu diperkaya dengan menggunakan 100 ml medium MRS cair (*de Man Rogosa Sharpe broth*, Pronadisa) dan diinkubasi pada suhu 32°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 32°C dilakukan pengenceran bertingkat dan selanjutnya 100 ml disebar pada media MRS dalam cawan petri (Sujaya et al. 2000). Cawan petri diinkubasi kembali pada kondisi yang sama dengan pemupukan di atas.

2. Tahap Pemurnian Kultur Bakteri

Pemurnian dimulai dengan memilih koloni-koloni yang disekitarnya terdapat zona bening. Mensterilkan jarum ose, lalu disentuhkan pada permukaan koloni bakteri kemudian diinokulasikan pada permukaan medium dengan metode gores untuk mendapatkan koloni yang terpisah. Diinkubasikan pada suhu 32°C selama 2x24 jam. Tahap pemurnian dapat dilakukan 2-3 kali, untuk lebih menyakinkan bahwa koloni yang terbentuk benar-benar murni atau tidak.

3. Pengamatan Morfologi

Morfologi setiap koloni tunggal yang terbentuk setelah pemurnian kemudian diamati. Pengamatan yang dilakukan meliputi bentuk koloni (*shape*), bentuk tepi (*edge*), warna (*colour*), permukaan koloni (*elevation*), dan bau (*odor*).

4. Pembuatan Stok Bakteri

Setiap koloni tunggal yang berbeda dan terbentuk setelah pemurnian kemudian masing-masing diinokulasikan pada medium MRSA miring untuk persiapan pengujian selanjutnya.

5. Pengecatan Gram

Pengamatan morfologi koloni dilakukan dengan teknik pewarnaan gram. Pertama-tama ulasan bakteri dibuat pada gelas objek dan dilakukan fiksasi. Sebanyak 2-3 tetes gram A (kristal violet) ditetaskan pada koloni bakteri, diamkan selama 60 detik. Kemudian preparat dicuci dengan menggunakan air mengalir lalu dikeringanginkan. Sebanyak 2-3 tetes gram B (larutan lugol) ditetaskan di atas preparat dan dibiarkan selama 60 detik. Preparat dicuci dengan air mengalir lalu dikeringanginkan. Preparat kemudian ditetesi 2-3 tetes larutan alkohol-aseton dan

dibiarkan selama 60 detik lalu dicuci kembali dan dikeringanginkan. Selanjutnya preparat ditetesi dengan larutan safranin sebanyak 2-3 tetes dan didiamkan selama 60 detik, lalu dicuci dan dikeringanginkan. Setelah itu diamati di bawah mikroskop.

e. Persiapan Bakteri

1. Uji Probiotik

1) Uji Ketahanan Terhadap Keasaman Lambung (pH)

Menurut Djide dan Wahyuddin (2008), uji ketahanan terhadap asam dilakukan dengan menggunakan medium MRSB yang ditambahkan dengan HCl 0,1 N untuk mendapatkan pH 2,5-3 (sesuai dengan pH lambung). Sebanyak 1 ose (ose bulat) masing-masing isolat bakteri yang diambil dari stok kultur kemudian diinokulasikan pada medium MRSB-HCl. Diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C. Hasil positif apabila terjadi pertumbuhan bakteri pada medium MRSB-HCl, dan hasil negatif apabila tidak terjadi pertumbuhan bakteri pada medium MRSB-HCl.

2. Uji Fisiologis Probiotik

1) Uji Ketahanan Temperatur (Suhu)

Sebanyak 1 ose (ose bulat), masing-masing isolat bakteri yang diambil dari stok kultur diinokulasikan pada medium MRSB dalam tabung reaksi. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 15°C, 37°C, dan 45°C selama 2 x 24 jam. Hasil positif apabila terjadi pertumbuhan bakteri pada medium dan hasil negatif apabila tidak terjadi pertumbuhan bakteri pada medium.

3. Uji Biokimia

1) Uji MR (*Methyl Red*)

Sebanyak 1 ose (ose bulat) isolat bakteri diambil dari stok kultur dan diinokulasikan pada medium MR-VP cair dalam tabung reaksi. Selanjutnya diinkubasi selama 5x24 jam pada suhu 37°C. Sebanyak 5 tetes methyl-red ditambahkan di atas preparat isolat bakteri. Hasil positif apabila terbentuk kompleks berwarna merah muda sampai merah yang menandakan bahwa mikroba tersebut menghasilkan asam.

2) Uji VP (*Voges Proskauer*)

Sebanyak 1 ose (ose bulat) isolat bakteri diambil dari stok kultur dan diinokulasikan pada medium MR-VP cair dalam tabung reaksi. Selanjutnya diinkubasi selama 3x24 jam pada suhu 37°C. Medium kemudian ditambahkan 0,2 mL KOH 40% dan 0,6 mL alfanaftol lalu dikocok selama 30 detik. Hasil positif jika medium berubah warna lembayung.

3) Uji Motilitas

Sebanyak 1 ose (ose lurus) isolat dari stok kultur lalu diinokulasikan dengan cara ditusuk pada medium SIM tegak, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 2x 24 jam. Hasil positif (motil) apabila terdapat rambatan-rambatan di sekitar bekas tusukan jarum pada medium dan hasil negatif (non motil) bila tidak terdapat rambatan-rambatan disekitar bekas tusukan jarum ose pada medium.

4) Uji Katalase

Isolat bakteri diambil sebanyak 1 ose (ose bulat) dari masing-masing stok kultur kemudian dicelupkan ke dalam reagen H₂O₂ yang telah diisi ke dalam 24

tabung reaksi. Hasil positif apabila terbentuk gelembung gas pada ose, dan hasil negatif apabila tidak terbentuk gelembung gas.

5) Uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*)

Isolat bakteri diambil sebanyak 1 ose (ose lurus) dari masing-masing stok kultur kemudian diinokulasikan dengan cara ditusukkan pada medium TSIA. Kemudian diambil lagi 1 ose (ose bulat) isolat bakteri dari masing-masing stok kultur dan digores pada permukaan medium. Selanjutnya diinkubasi selama 2-3x24 jam pada suhu 37°C. Perubahan yang diamati setelah inkubasi adalah warna medium menjadi kuning menandakan asam, warna medium menjadi lebih merah menandakan medium menjadi basa, warna menjadi hitam menandakan terbentuknya H₂S dan bila medium terangkat menandakan bahwa mikroba tersebut mampu untuk memproduksi gas.

f. Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri Patogen

Langkah awal yang perlu dilakukan adalah menginokulasi 1 ose (ose bulat) isolat dari stok kultur pada medium MRSA (*Man Ragosa Sharpe Agar*) miring dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Hal yang sama dilakukan terhadap bakteri uji yang diinokulasikan pada medium NA (*Nutrien Agar*) miring dan diinkubasikan selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, 5 ml aquades steril ditambahkan ke dalam inokulum kemudian divortex agar koloni bakteri yang menempel pada permukaan medium dapat larut. Suspensi bakteri kemudian dipindahkan ke cuvet lalu dilakukan spektrofotometri untuk mendapatkan keadaan 25%T dalam sampel dimana aquades digunakan sebagai blanko. Sebanyak 20µl masing-masing isolat bakteri diinokulasikan pada medium

NA dibiarkan memadat. Sementara itu siapkan *paper disk* steril lalu dipipet 20 μ l masing-masing suspensi isolat probiotik selama 10 menit. Kemudian *paper disk* diletakkan di permukaan medium NA yang telah memadat, lalu diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Diameter zona bening yang terbentuk diukur.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tabel 2. Hasil Aktivitas Biokimia

No.	Uji Biokimia		Isolat		
			I	II	III
1.	Uji Motilitas		++	-	-
2.	Uji MR		+	+	++
3.	Uji VP		-	-	-
4.	Uji Katalase		-	-	-
5.	Uji TSIA		Merah	Kuning	Merah
6.	Uji pH	2,5	++	++	++
		3	++	++	++
7.	Uji Ketahanan Suhu	15°C	++	++	++
		37°C	+++	+++	+++
		45°C	+	+	+

Tabel 3. Hasil Uji Daya Hambat

No	Isolat	Diameter Zona Hambat (mm)								
		EC	SA	SM	VC	BS	PA	SE	ST	CA
1	I	12	14	14	13	12	15	15	13	10
2	II	10	10	11	11	10	15	13	10	-
3	III	10	10	9	10	11	14	10	10	-

Keterangan:

EC : *Escherichia coli*

SA : *Staphylococcus aureus*

BS : *Bacillus subtilis*

PA : *Pseudomonas aeruginosa*,

SE : *Staphylococcus epidermidis*

SM : *Streptococcus mutans*

ST : *Salmonella typhi*

VC : *Vibrio colera*

CA : *Candida albicans*

B. Pembahasan

Nama bakteri asam laktat diperoleh dari kemampuannya dalam memfermentasi gula menjadi asam laktat. Bakteri asam laktat juga terdapat dalam tubuh manusia sebagai flora normal tubuh. Selain pada manusia, bakteri asam laktat ini juga dapat ditemukan pada produk sayuran dan susu.

Pada penelitian ini dilakukan isolasi bakteri dari susu sapi asal kabupaten enrekang. Sebelum melakukan isolasi, sampel harus dalam keadaan segar pada penelitian ini digunakan metode tuang dimana dilakukan pengenceran sampai pengenceran 10^{-3} .

Adapun media yang digunakan untuk mengisolasi bakteri asam laktat dari susu sapi adalah media MRSA (The Man Rogosa Sharpe Agar) dan media MRSB (The Man Rogosa Sharpe Borth) karena media tersebut mengandung nutrient yang merupakan tempat kehidupan dan pertumbuhan Bakteri Asam Laktat yaitu pepton, beef extract, yeast extract, K_2HPO_4 , Ammonium sitrat, Glukosa, Natrium Asetat, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$.

Adapun koloni yang akan diidentifikasi hanya yang berwarna putih susu mengkilat, bentuk koloni bulat dan rata karena menurut Ernawati (2010), isolasi bakteri asam laktat yang ditumbuhkan pada medium MRSA dan diinkubasi pada suhu $30^{\circ}C$ selama 48 jam akan menampilkan koloni bakteri berwarna putih susu dan mengkilat, hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh yaitu 3 koloni bakteri putih susu mengkilat serta bentuk koloni yang bulat, menampilkan warna berasal dari pigmen yang dihasilkan oleh bakteri itu sendiri.

Berdasarkan pewarnaan Gram, dapat pula diketahui sifat dinding sel bakteri terhadap cat pewarna kristal violet dan safranin. Bakteri yang menyerap Gram A (Kristal violet) akan tetap berwarna ungu setelah pelunturan dengan Gram C (Alkohol aseton) disebut Bakteri Gram positif, sedangkan bakteri yang warna ungunya luntur pada pencucian dengan alkohol, akan menyerap zat warna Gram D (Safranin) sehingga akan berwarna merah muda disebut Bakteri Gram negatif (James, *et al.*, 2008).

Menurut Campbell, *et al.* (2003), struktur dinding sel akan menentukan respon pewarnaan. Bakteri diwarnai dengan suatu zat warna violet dan yodium, dibilas dengan alkohol dan kemudian diwarnai sekali lagi dengan zat warna merah. Bakteri Gram Positif yang sebagian besar dinding selnya mengandung peptidoglikan akan menjerat warna violet. Bakteri Gram Negatif memiliki lebih sedikit peptidoglikan, yang terletak di suatu gel periplasmik antara membran plasma dan suatu membran bagian luar. Zat warna violet yang digunakan dalam pewarnaan gram sangat mudah dibilas dari bakteri gram negatif, akan tetapi selnya tetap menahan zat warna merah.

Berdasarkan hasil pewarnaan gram diperoleh bentuk bakteri dari 3 isolat yaitu bentuk *Coccus* (Bulat). Menurut Surono (2004) bakteri asam laktat ada yang berbentuk Batang (*Basil*) dan ada pula yang berbentuk bulat (*Coccus*). Dari pewarnaan gram diperoleh pula sifat gram dari 3 isolat yaitu memiliki sifat gram negatif. Menurut Cullimore (2000) bakteri asam laktat memiliki sifat gram positif tetapi ada juga yang bersifat bipolar (gram positif dan gram negatif) yang kemungkinan terjadi akibat granulasi dalam sel dan faktor umur kultur.

Motilitas merupakan kemampuan suatu mikroba bergerak sendiri (Volk, 1988). Sifat motilitas pada bakteri dapat dilihat dengan pertumbuhan yang menyebar disekeliling tempat penusukan kultur atau adanya penyebaran yang berwarna putih seperti akar disekitar inokulasi, yang berarti bahwa bakteri ini memiliki flagel (Fardiaz, 1993).

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa Isolat I merupakan bakteri motil dan isolat II dan III merupakan bakteri non-motil. Hal ini dapat dilihat dengan tidak adanya rambatan di sekitar bekas tusukan jarum ose. Hampir semua sel bakteri spiral dan sebagian sel bakteri yang berbentuk batang bersifat motil (bergerak), sedangkan bakteri yang berbentuk bulat bersifat non motil (tidak bergerak).

Uji MR (*Methyl Red*) merupakan uji yang digunakan untuk menentukan adanya fermentasi asam campuran oleh bakteri. Dari hasil penelitian terlihat bahwa semua isolat positif terhadap uji MR. Hasil positif ditandai dengan berubahnya warna medium dari kuning menjadi kemerah-merahan setelah ditetesi reagen *Methyl Red*. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Fadlya (2008) diketahui bahwa isolat BAL yang diperoleh dari beberapa sumber menunjukkan hasil yang positif terhadap uji MR yang ditandai dengan adanya perubahan warna medium dari kuning menjadi merah. Hal ini berarti bahwa isolat tersebut dapat memfermentasikan karbohidrat menghasilkan asam campuran.

Bila suatu bakteri memfermentasikan glukosa di dalam medium MR-VP, produk yang dihasilkan biasanya asam laktat, asam asetat, asam suksinat, dan asam format. Akumulasi dari asam-asam ini dapat menurunkan pH sampai 5 atau

kurang. Bila indikator merah (*Methyl Red*) ditambahkan pada biakan tersebut, maka medium yang mengandung asam-asam tersebut akan merubah warna medium menjadi merah. Hal ini menandakan bahwa mikroorganisme ini merupakan penghasil asam campuran. Menurut Raihana (2011), hasil uji dinyatakan negatif apabila tidak terbentuk cincin merah atau medium berubah menjadi warna merah dan mengindikasikan bahwa sangat sedikit atau tidak ada asam organik yang tersisa di medium.

Uji VP (*Voges Preskauer*) digunakan untuk membedakan antara organisme yang menghasilkan asam dalam jumlah yang besar dan yang menghasilkan produk netral seperti asetilmetilkarbonil (asetoin) dari hasil metabolisme glukosa. Produk netral ini membuat bakteri dapat memfermentasi karbohidrat dalam jumlah yang besar. Adanya kandungan asetoin yang diproduksi dalam larutan ditandai dengan perubahan warna larutan dari kuning menjadi merah muda hingga merah tua.

Ini juga digunakan untuk mengidentifikasi mikroorganisme yang dapat memfermentasi karbohidrat menjadi 2,3-butadiol sebagai produk utama, dan akan terjadi penumpukan bahan tersebut dalam medium pertumbuhan. Penambahan 40% KOH dan 5% α -naftol dalam etanol dapat menentukan adanya asetoin (asetil metil karbonil) yakni suatu senyawa awal dalam sintesis 2,3-butanadiol. Pada penambahan KOH, adanya asetoin ditunjukkan oleh perubahan warna kaldu menjadi merah muda. Perubahan warna ini diperjelas dengan penambahan α -naftol. Perubahan warna kaldu biakan lebih jelas pada bagian yang berhubungan

dengan udara, karena sebagian 2,3-butanadiol dioksidasikan kembali menjadi aseton sehingga memperjelas hasil reaksi.

Uji VP merupakan uji tidak langsung untuk mengetahui adanya 2,3-butanadiol karena dalam uji ini yang terdeteksi adalah pembentukan aseton. Namun karena aseton merupakan senyawa awal dalam pembentukan 2,3-butanadiol dan selalu diperoleh secara serentak, sehingga uji VP dapat digunakan untuk menentukan adanya 2,3-butanadiol (Lay, 1994).

Hasil penelitian menunjukkan isolat I, II, II menunjukkan hasil negatif yang ditandai tidak ada perubahan warna medium setelah ditambahkan larutan indikator KOH 40% dan alfanafthol 5%. Hasil negatif ini menunjukkan bahwa ke-3 isolat tersebut tidak menghasilkan 2,3-butanadiol ataupun aseton. Kalaupun ada, jumlahnya tidak mencukupi untuk mengubah warna medium setelah ditambahkan indikator.

Uji katalase digunakan untuk mengetahui aktivitas katalase pada bakteri yang diuji. Kebanyakan bakteri memproduksi enzim katalase yang dapat memecah H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 . Enzim katalase diduga penting untuk pertumbuhan aerobik karena H_2O_2 yang dibentuk dengan pertolongan berbagai enzim respirasi bersifat racun terhadap sel mikroba.

Hasil uji menunjukkan bahwa ketiga isolat menunjukkan hasil yang negatif terhadap uji katalase. Hal ini dibuktikan dengan tidak terbentuknya gelembung udara (O_2) pada saat isolat dimasukkan ke dalam larutan H_2O_2 . Ibrahim dan Fridayanti (2015) menjelaskan bahwa hasil uji katalase BAL negatif sebab bakteri asam laktat tidak memproduksi enzim katalase yang dapat

mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen dan berkaitan dengan kemampuan bakteri asam laktat yang hanya membutuhkan sedikit oksigen untuk dapat hidup.

Mekanisme enzim katalase memecah H_2O_2 yaitu saat melakukan respirasi, bakteri menghasilkan berbagai macam komponen salah satunya H_2O_2 . Bakteri yang memiliki kemampuan memecah H_2O_2 dengan enzim katalase maka segera membentuk suatu sistem pertahanan dari toksik H_2O_2 yang dihasilkannya sendiri. Bakteri katalase positif akan memecah H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 dimana parameter yang menunjukkan adanya aktivitas katalase tersebut adalah adanya gelembung-gelembung oksigen. Bakteri katalase negatif tidak menghasilkan gelembung-gelembung. Hal ini berarti H_2O_2 yang diberikan tidak dipecah oleh bakteri katalase negatif sehingga tidak menghasilkan oksigen. Bakteri katalase negatif tidak memiliki enzim katalase yang mengurai H_2O_2 .

Uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) menurut Russel (1992) umumnya digunakan terutama untuk mengidentifikasi *Enterobacteriaceae* dengan bakteri saluran pencernaan yang bersifat gram negatif yang lain dilihat dari kemampuannya dalam mengkatabolisme glukosa, laktosa, atau sukrosa dan membebaskan sulfida dari $FeSO_4$ (Harley dan Prescott, 2002). Dalam medium TSIA mengandung 3 macam gula (glukosa, laktosa, dan sukrosa), indikator merah dan ferosulfat (Lay, 1994). Pada uji TSIA dapat diketahui terjadinya fermentasi glukosa, laktosa, dan/atau sukrosa, produksi gas dari glukosa, dan produksi hidrogen sulfida (H_2S).

Pembentukan H_2S dapat diamati dengan terbentuknya warna kehitaman pada bekas goresan, dan pembentukan gas dapat dilihat dengan terbentuknya rongga pada bagian bawah agar (Fadlya, 2008).

Hasil uji menunjukkan bahwa pada bagian *Slant* dan *Butt* medium TSIA isolat II setelah inkubasi 1x24 jam menunjukkan warna kuning yang berarti bersifat asam. Hal ini menandakan telah terjadi fermentasi glukosa, laktosa, dan atau sukrosa pada isolat, karena sukrosa dan laktosa memiliki konsentrasi yang lebih tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan fermentasi selanjutnya jika glukosa habis dan akan menghasilkan asam yang ditandai dengan warna kuning pada media setelah inkubasi 24 jam. Sedangkan isolat I dan III menunjukkan warna merah yang berarti basa. Malaka dan Laga (2005) menjelaskan bahwa ada jenis bakteri asam laktat yang mampu untuk menfermentasi ketiga jenis gula yang terdapat dalam medium TSIA, yaitu glukosa, laktosa, dan sukrosa.

Kondisi saluran pencernaan erat kaitannya dengan pH yang berbeda beda. Salah satu faktor yang menonjol dalam menentukan kadar pH dalam saluran pencernaan adalah keasaman asam lambung. Kondisi keasaman lambung berfungsi sebagai pintu gerbang pertama untuk melakukan seleksi mikroba sebelum masuk ke usus (Khan dan Wiyana, 2011). Isolat I, II, dan III menunjukkan pertumbuhan baik dilihat dari adanya endapan pada tabung reaksi.

Uji probiotik terhadap ketahanan pH menurut Djide dan Wahyudi (2008) dilakukan dengan menggunakan medium MRSB yang ditambah HCl 0,1 N untuk mendapatkan pH 2,5-3 (sesuai pH lambung). Berdasarkan hasil pengujian isolat

bakteri probiotik mampu tumbuh pada pH 2,5-3. Hal ini membuktikan isolat BAL tersebut mampu untuk melewati asam lambung sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bakteri probiotik. pH medium biakan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan, untuk pertumbuhan bakteri juga terdapat rentang pH dan pH optimal. Meskipun medium pada awalnya dikondisikan dengan pH yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, tetapi secara bertahap pertumbuhan akan dibatasi oleh produk metabolit yang dihasilkan oleh mikroorganisme tersebut.

Dari hasil uji terhadap kadar keasaman (pH), terlihat bahwa ketiga isolat mampu tumbuh pada medium yang memiliki derajat keasaman (pH) 2,5-3. Hal ini terlihat dari koloni bakteri yang tumbuh pada dasar tabung reaksi dan kondisi media yang keruh.

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan, perbanyakan dan daya tahan bakteri yaitu suhu. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa ketiga isolat mampu tumbuh pada suhu 15°C, 37°C, dan 45°C. Akan tetapi pertumbuhan terlihat lebih baik pada suhu 37°C sehingga dapat dikatakan bahwa isolat probiotik BAL baik yang bertipe Gram positif maupun tipe Gram negatif bersifat termofilik.

Bakteri asam laktat dibagi atas dua kelompok berdasarkan suhu, yaitu mesofilik, yang tumbuh optimum pada suhu 25°C dan tumbuh maksimum pada rentang suhu 37- 40 °C, dan termofilik yang tumbuh optimum pada suhu 37- 45 °C, dan suhu maksimumnya adalah 45- 52 °C (Saruno, 2004).

Untuk melihat kemampuan ketiga isolat bakteri probiotik asam laktat dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen maka dilakukan uji daya

hambat terhadap bakteri patogen tersebut. Bakteri uji yang digunakan yaitu *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella typhi*, *Vibrio colera* dan satu jamur *Candida albicans* dengan waktu inkubasi selama 1 x 24 jam dan 3 x 24 jam untuk mengetahui kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen (antibakteri) apakah bakteri probiotik yang diuji bersifat bakteriostatik atau bakteriosida.

Bakteri asam laktat (BAL) biasanya memproduksi bakteriosin yang merupakan peptida dengan sifat sebagai antibakteri yang menyerang suatu strain. Bakteriosin mampu meningkatkan kemampuan dari BAL terhadap pencegahan dari pertumbuhan bakteri yang berbahaya disamping karena menghasilkan lingkungan yang asam bagi bakteri lain (Jeevaratnam, *et al.*, 2003). Surono (2004) menjelaskan bahwa beberapa jenis bakteri asam laktat menghasilkan bakteriosin, suatu peptida yang bersifat antibakteri, toksin yang berupa protein yang dapat mencegah pertumbuhan bakteri.

Hasil uji menunjukkan bahwa isolat I, II dan III memberikan hasil positif dengan terbentuknya zona bening disekitar *piper disk* yang telah direndami suspensi isolat, sehingga menandakan isolat mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Dari tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa, sebagian besar isolat bersifat bakteriosidal yaitu kemampuan untuk menghasilkan bakteriosin yang membunuh bakteri lain, dan sebagian kecil bersifat bakteriostatik yaitu kemampuan yang hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri lain. Sedangkan untuk *Candida*

albicans hanya isolat I yang menghambat pertumbuhan jamur dan isolat II dan III memberikan hasil negatif.

Hasil uji daya hambat pada penelitian ini sesuai dengan Surono (2004) yang menyatakan bahwa kebanyakan bakteriosin yang dihasilkan oleh probiotik bersifat bakterisidal yaitu membunuh bakteri dan bukan hanya menghambat, sebagai akibat dari hilangnya kemampuan potensi membran.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Diperoleh isolat yang berpotensi menghambat bakteri patogen, sesuai dari hasil pengamatan yang diperoleh yaitu setiap isolat dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella typhi*, dan *Vibrio colera* dengan diameter zona hambat yang bervariasi. Sedangkan untuk jamur hanya isolat I yang dapat menghambat.
2. Setelah dilakukan beberapa pengujian, diperoleh hasil isolat yang berpotensi sebagai antibiotik yaitu bakteri asam laktat (BAL).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penelitian lanjutan tentang formulasi sediaan untuk bakteri asam laktat.

KEPUSTAKAAN

- Adams, C. *Probiotics - Protection Against Infection: Using Nature's Tiny Warriors To Stem Infection*. Available at: <http://probiotic.org/lactobacillus-rhamnosus.htm>. 2009.
- Amin dan Leksono. *Efektivitas Bakteri Asam Laktat dalam Menghambat Bakteri*. Airlangga. Jogjakarta. 2001.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 3141.1:2011. *Susu segar-Bagian 1: Sapi*. Jakarta. 2011.
- Djide, M. N., dan Sartini. *Isolasi, Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Kol Brassica oleracea L. dan Potensinya sebagai Antagonis Vibrio harveyi In Vitro*, Torani, Vol.18 (3) : 211-216. 2008.
- Djide, M. N., dan Wahyudin E. *Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Air Susu Ibu, dan Potensinya dalam Menurunkan Kadar Kolesterol secara In Vitro*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. Vol. 12(3). 2008.
- FAO/WHO. *Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria*. Amerian Córdoba Park Hotel, Córdoba, Argentina. 2001.
- . *Joint FAO/WHO Working Group Report on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food*. London. 2002.
- Fadlya. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Proteolitik dari Limbah Tahu*. Universitas Hasanuddin, Makassar. 2008.
- Fardiaz, S. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 1993.
- Garrrity. G. M., J. A dan Lilburn. T. G. *Taksonomi Outline Of The Prokaryotes Bergey's Manual Of Sistemik Bacteriologi*, 2nd. United States Of America. Springer, New York Berlin Hendelberg. 2014
- Ibrahim, Arsyik dan Aditya Fridayanti. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Buah Mangga (Mangifera indica L.)*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2).159-163. 2015
- Isolauri, E, Y. Sütas, P. Kankaanpää, H. Arvilommi and S. Salminen. *Probiotics: effects on immunity*. *Am. J. Clin. Nutr.* 73 (2) : 444 – 450. 2001.

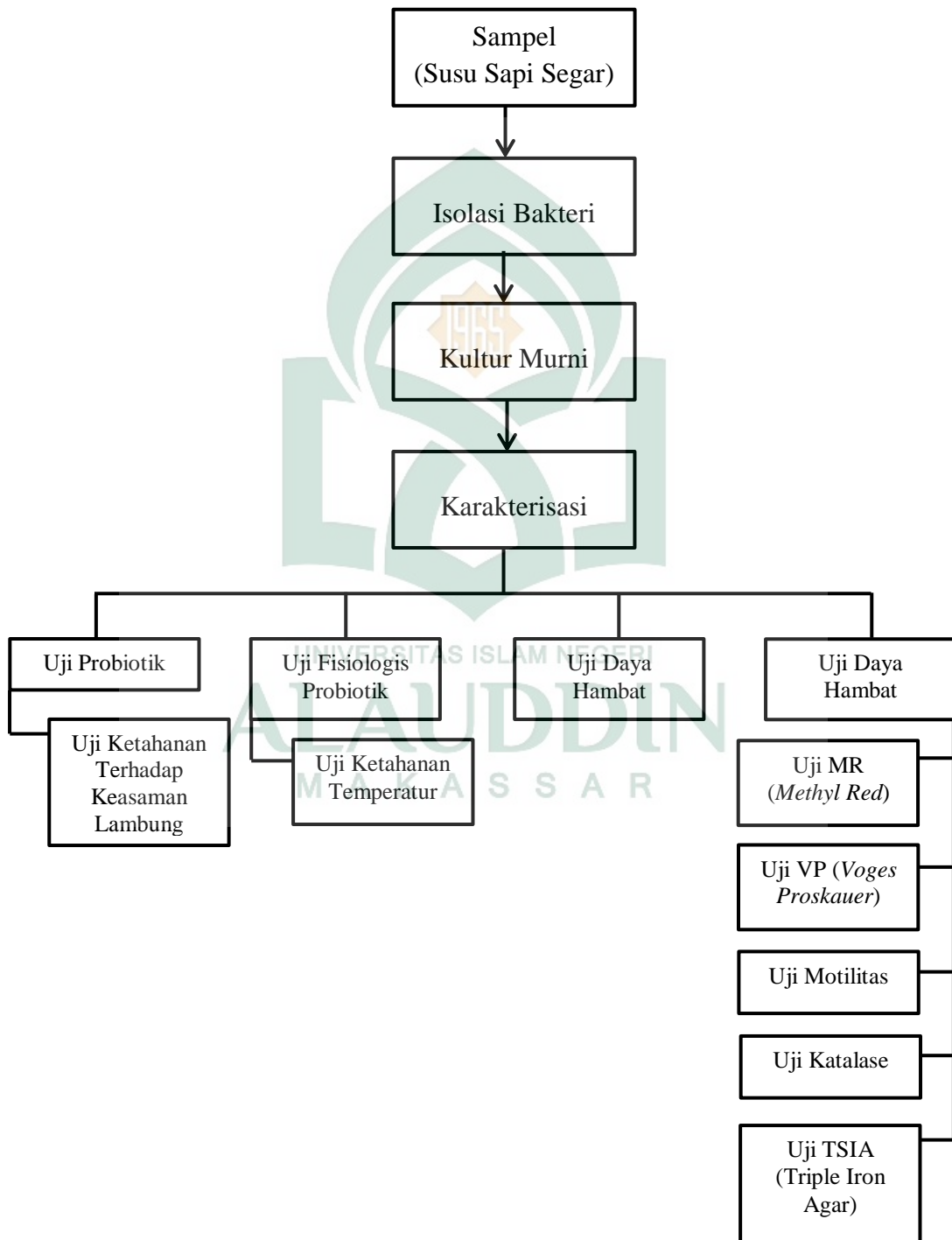
- Khan, M. S. dan Wiyana, A., *Karakteristik Ketahanan Bakteri Asam Laktat Indigeneous Kefir Sebagai Kandidat Bakteri Probiotik pada Kondisi Saluran Pencernaan In Vitro*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 2011.
- Kusumawati, N; Bettysri, L J; Siswa S; Ratihdewanti dan Hariadi. *Seleksi Bakteri Asam Laktat Indigenou sebagai Galur Probiotik dengan Kemampuan Menurunkan Kolesterol. Journal Mikrobiologi Indonesia*. Vol. 8(2): 39-43. 2003.
- Lay, B. W. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta. 1994.
- Lee, J., Y. Kim, H. S. Yun, J. G. Kim, S. Oh, and S. H. Kim. *Genetic and Proteomic Analysis of Factors Affecting Serum Cholesterol Reduction by Lactobacillus acidophilus A4*. Appl. Environ. Microbiol. 76(14): 4829-4835. 2010.
- Makin, Moh.. *Tata Laksana Peternakan Sapi Perah*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2011.
- Malaka, R. dan Laga, A. *Isolasi dan Identifikasi Lactobacillus bulgaricus Strain Ropy dari Yakult Komersial, Sains dan Teknologi*, Vol. 5, No. 1: 50 – 58. 2005.
- Ooi, Lay-Gaik and Min-Tze Liong. *Cholesterol-Lowering Effects of Probiotics and Prebiotics: A Review of in Vivo and in Vitro Findings. Int. J. Mol. Sci.* Vol. 11: 2499-2522. 2010.
- Pereira, D. I. A., A. L. McCartney, and G.R. Gibson. *An In Vitro Study of the probiotic Potential of a Bile-Salt-Hydrolyzing Lactobacillus fermentum Strain, and Determination of Its Cholesterol-Lowering Properties*. Appl. Environ. Microbiol. 69 (8):4743-4752. 2003.
- Pleczar, J.M., *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Penerjemah R,S.Hadiotomo dkk, Jakarta. 1988.
- Pratiwi, Sylvia T. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga. 2008.
- Raihana, N. *Profil Kultur dan Uji Sensitivitas Bakteri Aerob dari Infeksi Luka Operasi Laparotomi di Bangsal Bedah RSUP DR. M. Djamil Padang, Universitas Andalas, Padang*. 2011.

- Russel, J. B. *Another Explanation for The Toxicity of Fermentation Acid at Low pH : Anion Accumulation versus Uncoupling*, J. Appl. Bacteriol 73 : 363 – 370. 1992.
- Shitandi, A., M. Alfred, and M. Symon. *Probiotic characteristic of lactococcus strain from local fermented Amaranthus hybridus and Solanum nigrum*. African Crop Science Conference Proceedings 8:1809-1812. 2007.
- Siegmundfeldt, H., Rechninger, B. K. dan Jacobsen, M. *Dynamic Changes of Intracellular pH in Individual Lactid Acid Bacterium Celss in Respons To a Rapid Drop in Extracellular pH*. Appl. Environ Microbiol 66 : 2330 – 2335. 2000.
- Simadibrata, M. *Probiotik-Peranannya dalam Dunia Medis*. Universitas Indonesia. Jakarta. 2010.
- Sri, A F Kusuma. *Bakteri Asam Laktat*. UNPAD. Bandung. 2009.
- Sujaya, I N., Y. Ramona, N.P. Widarini, N.P. Suariani, N.M.U. Dwipayanti, K.A. Nocianitri dan N.W. Nursini. *Isolasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat dari Susu Kuda Sumbawa*. 2008.
- Surono, IS. *Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Tri Cipta Karya: Jakarta. 2004.
- Tensiska. *Probiotik dan Prebiotik sebagai Pangan Fungsional*. Jatinegara: Universitas Padjadjaran. 2008.
- Volk.W.A and M.F Wheeler. *Mikrobiologi Dasar*. Alih Bahasa: Markham. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama. 1993.
- Weichselbaum, E. *Probiotics and health: a review of the evidence*. Nutrition Bulletin. 2009.
- Yulinery, T., E. Yulianto dan N. Nurhidayat. *Uji Fisiologis Probiotik Lactobacillus sp Mar 8 yang telah Dienkapsulasi Dengan Menggunakan Spray Dryer Untuk Menurunkan Kolesterol*. 2006.

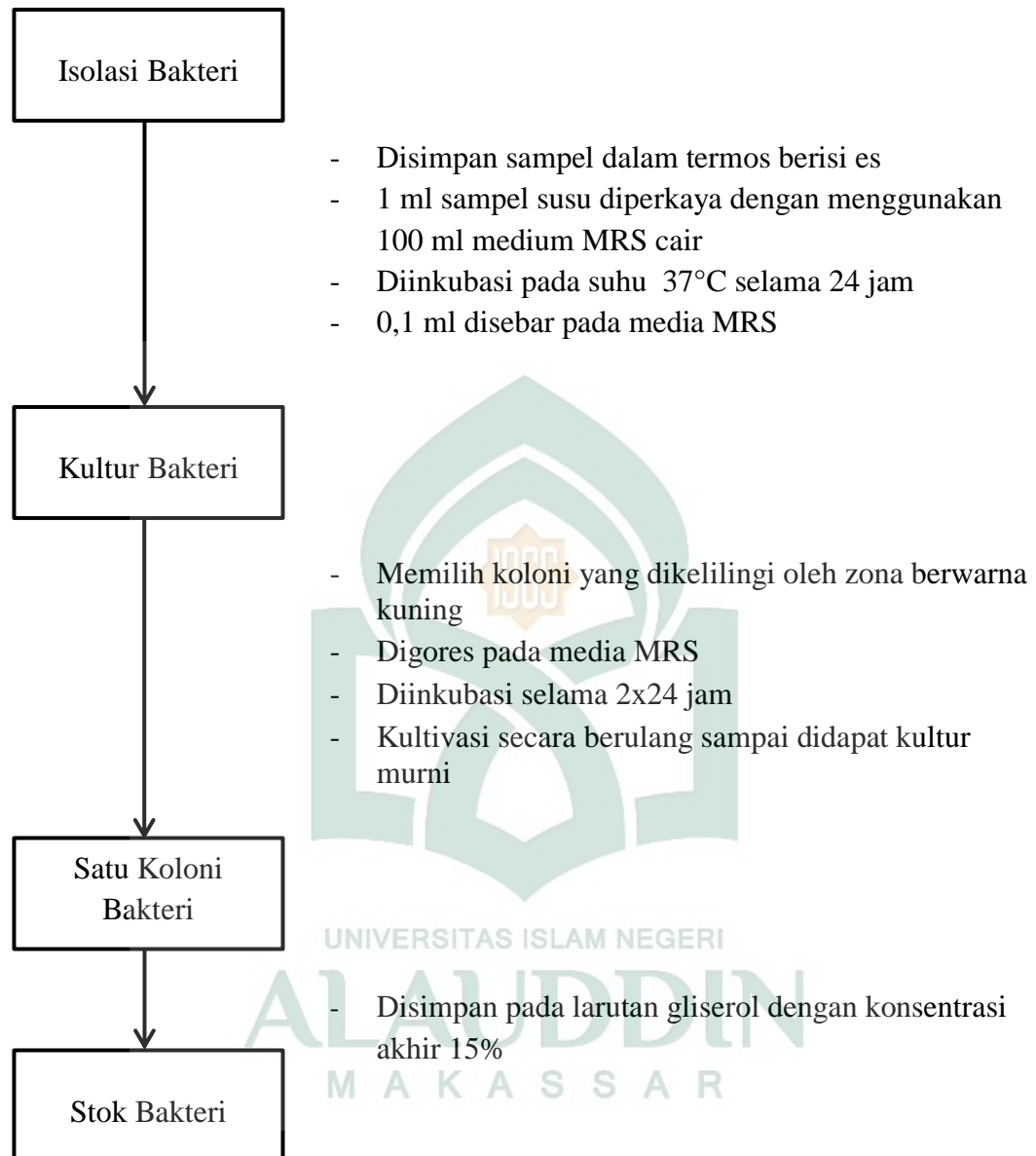
LAMPIRAN

A. Skema Kerja

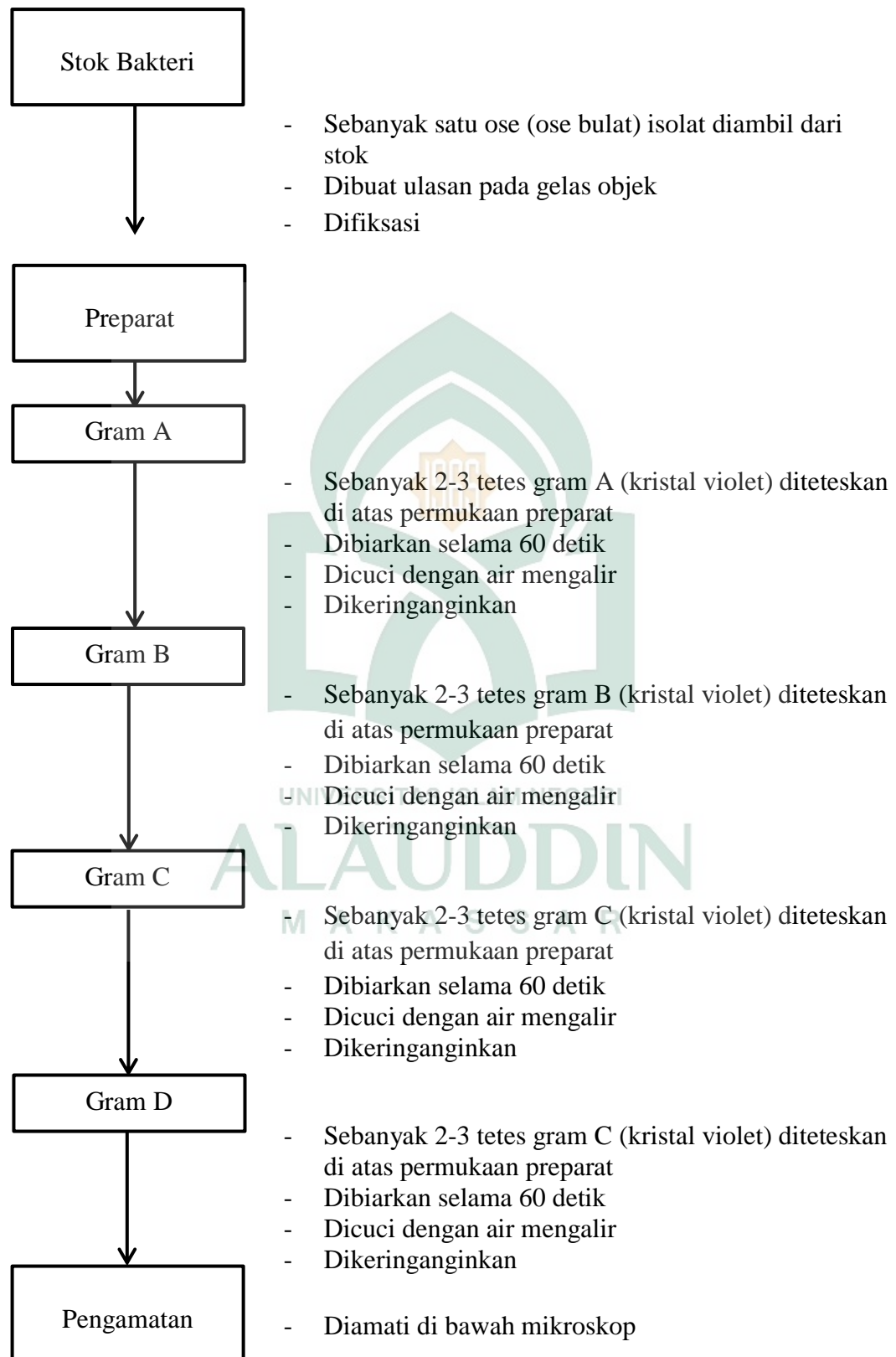
Lampiran 1. Skema kerja Isolasi Mikroba Penghasil Antibiotika dari Susu Sapi Perah



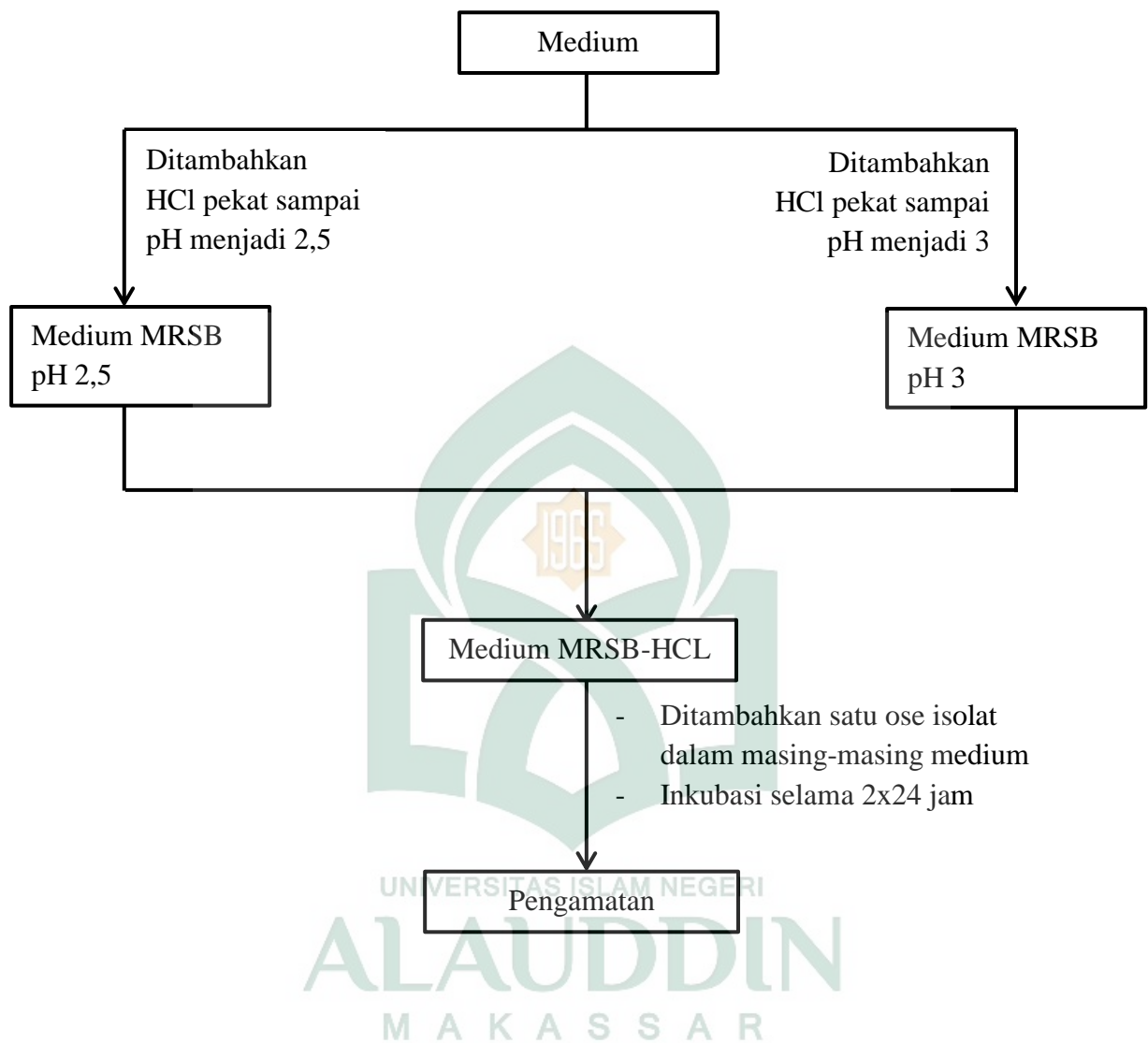
Lampiran 2. Skema Kerja Isolasi Bakteri



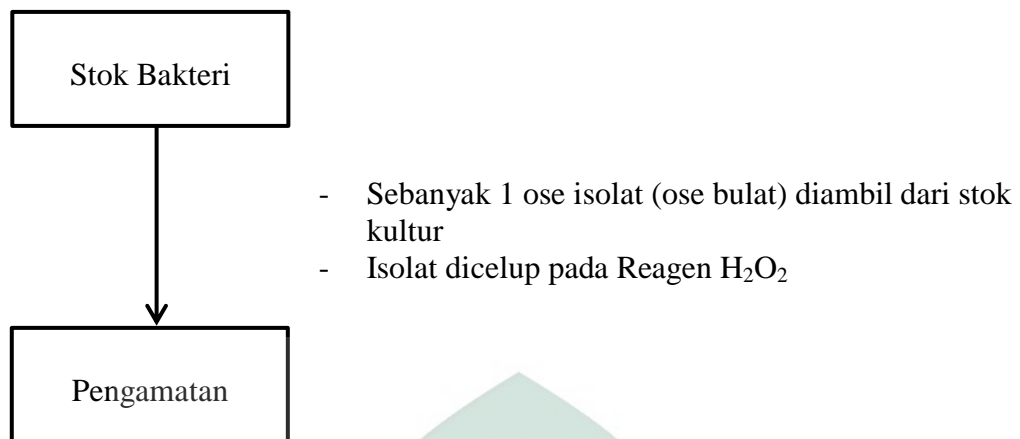
Lampiran 3. Skema Kerja Pengecatan Gram



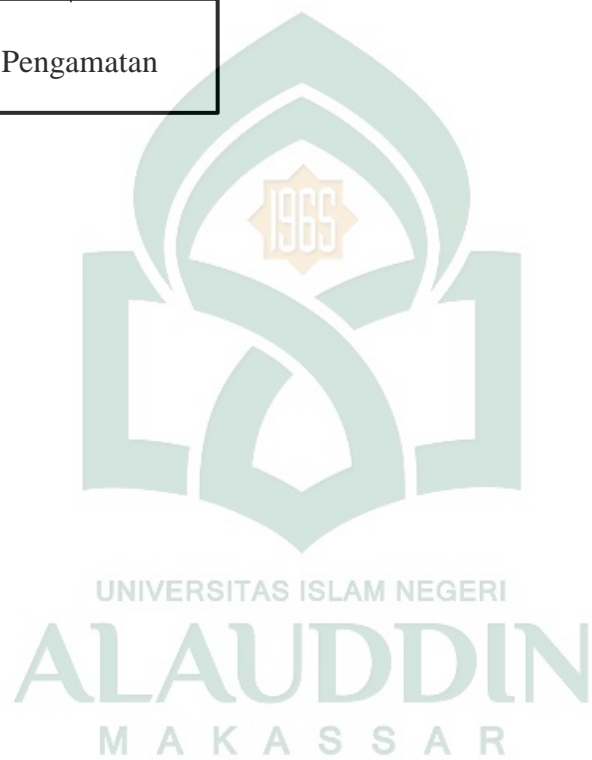
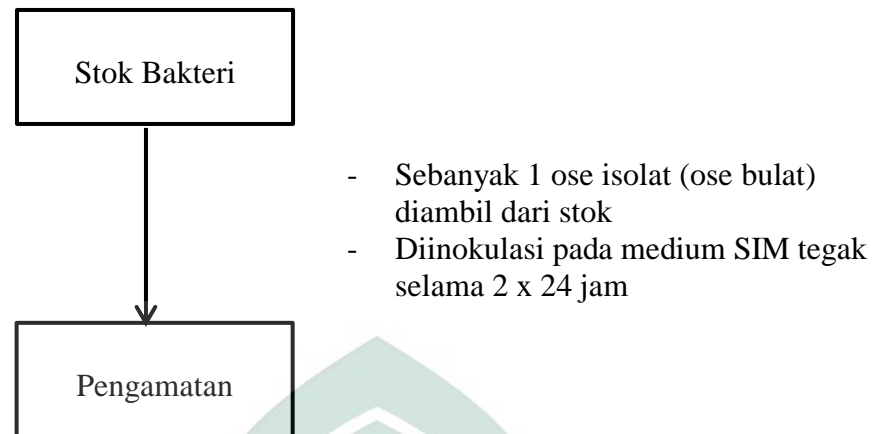
Lampiran 4. Skema Kerja Uji Ketahanan terhadap Keasaman (pH)

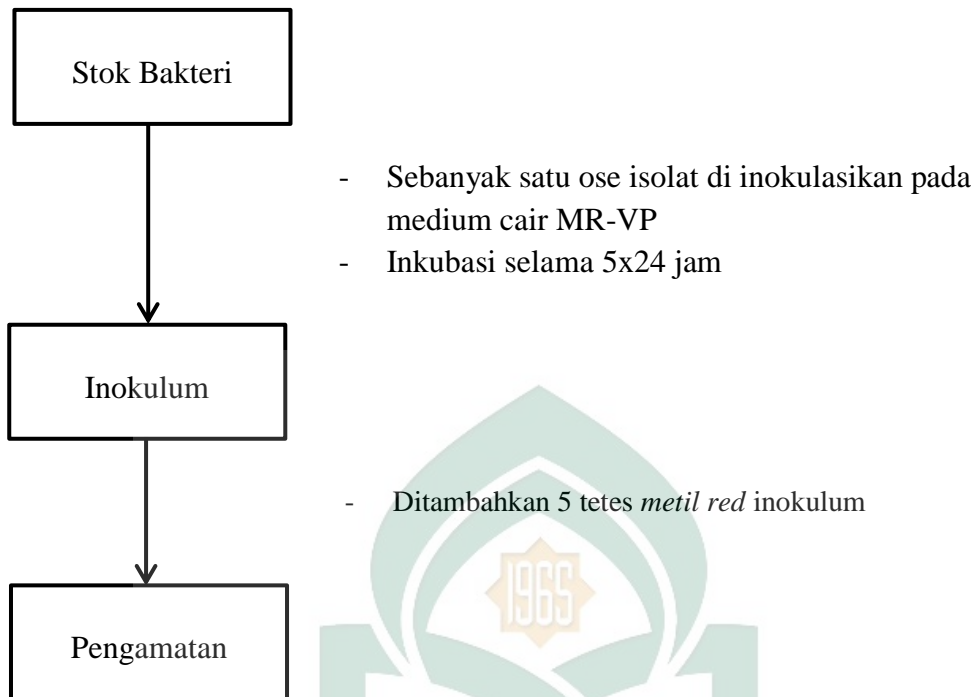


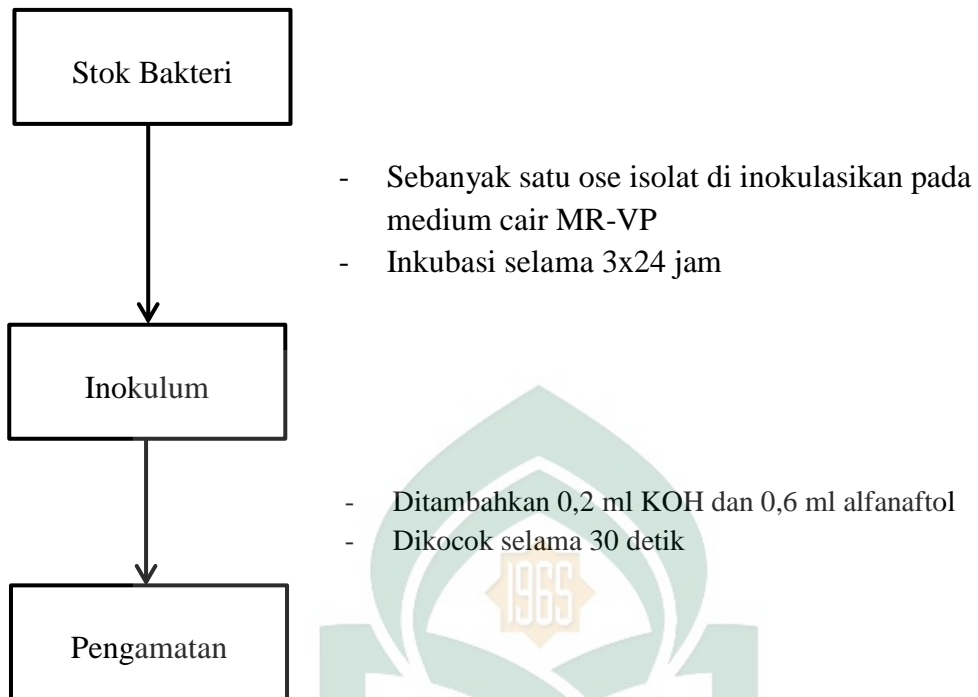
Lampiran 5. Skema kerja uji katalase

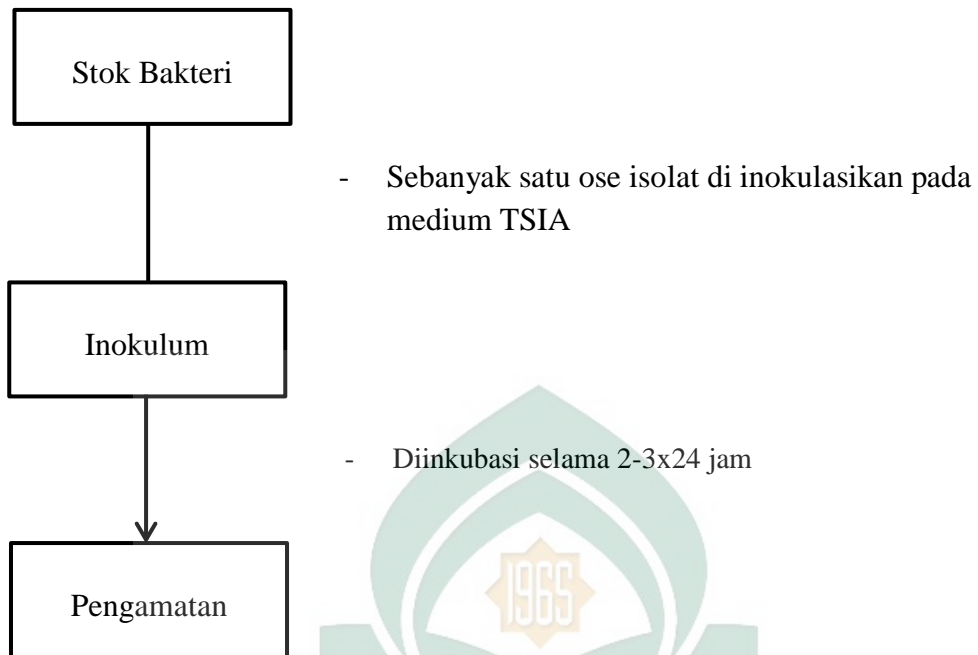


Lampiran 6. Skema Kerja Uji Motilitas

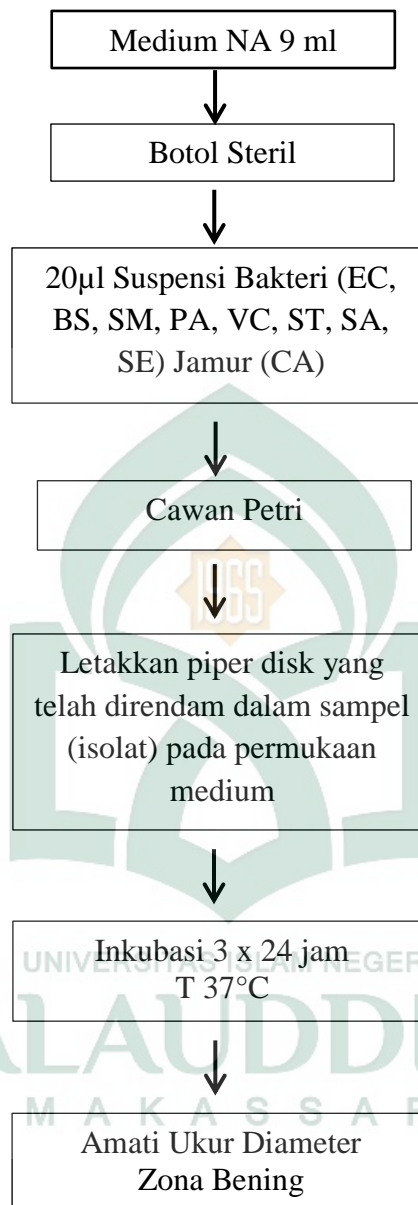


Lampiran 7. Skema Kerja Uji MR (*Methyl Red*)

Lampiran 8. Skema Kerja Uji VP (*Voges Preskauer*)

Lampiran 9. Skema Kerja Uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*)

Lampiran 10. Uji Daya Hambat



B. Gambar



Gambar 1. Proses Pengambilan Susu Sapi sampai Penyimpanan

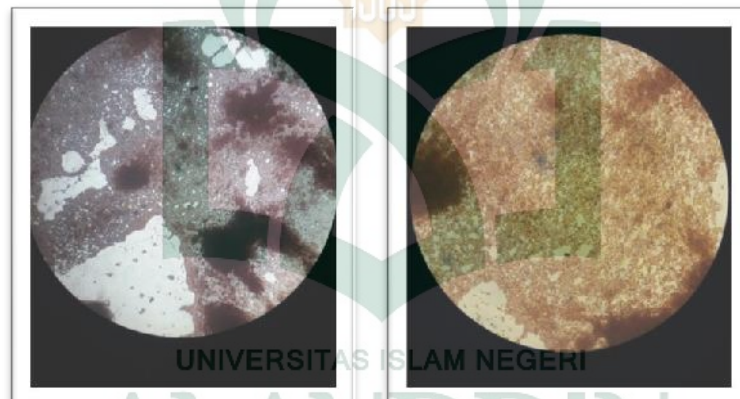


Gambar 2. Pemurnian Isolat dengan Metode Sinambung

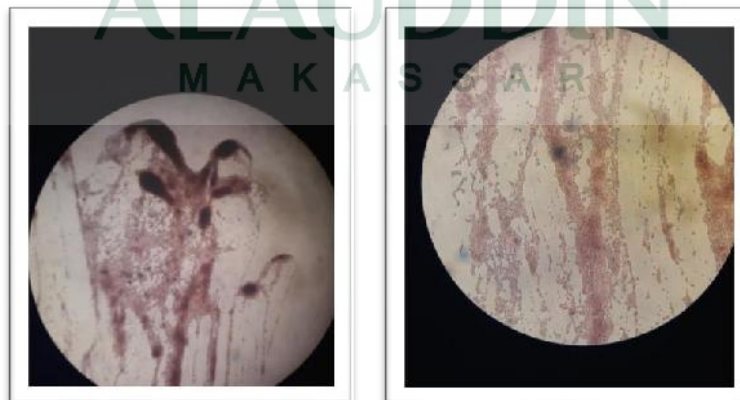


Gambar 3. Stok Isolat

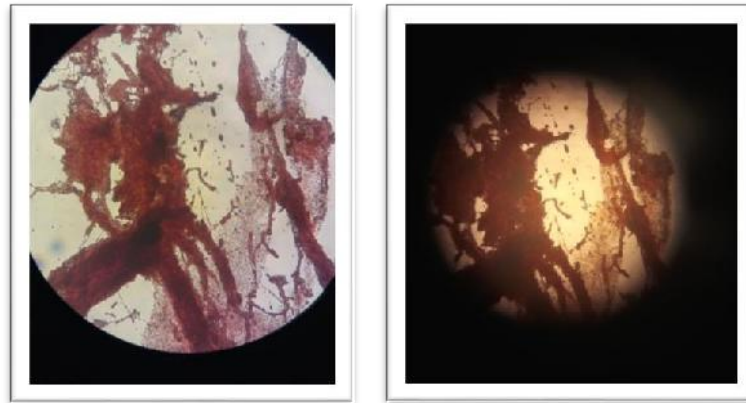
a.



b.



c.



Gambar . Pengecatan Gram

- a. Isolat I. Pembesaran 4x dan 10x
- b. Isolat II. Pembesaran 4x dan 10x
- c. Isolat III. Pembesaran 4x dan 10x

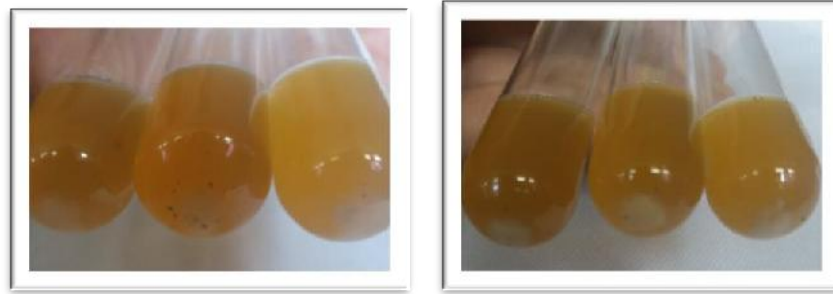


a



Gambar 4. Pengujian Suhu

- a. Suhu 15°C
- b. Suhu 37°C
- c. Suhu 45°C



pH 2,5

pH 3

Gambar 5. Pengujian pH



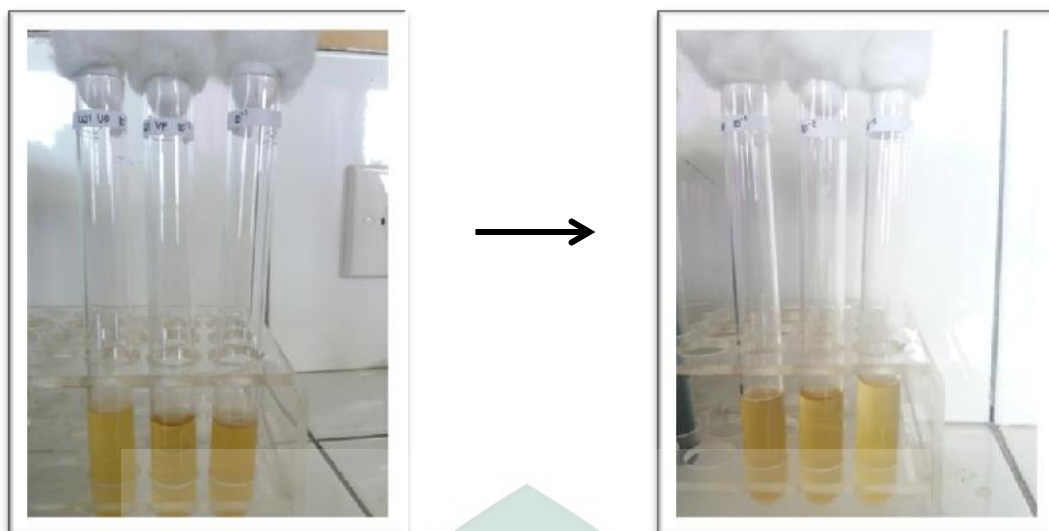
Gambar 6. Hasil Pengujian Motilitas



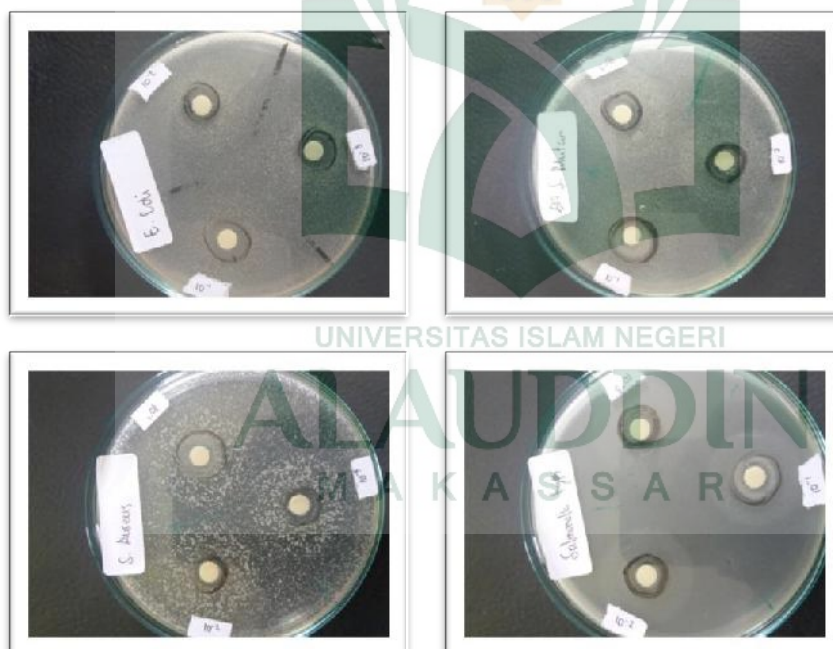
Gambar 7. Hasil Pengujian TSIA

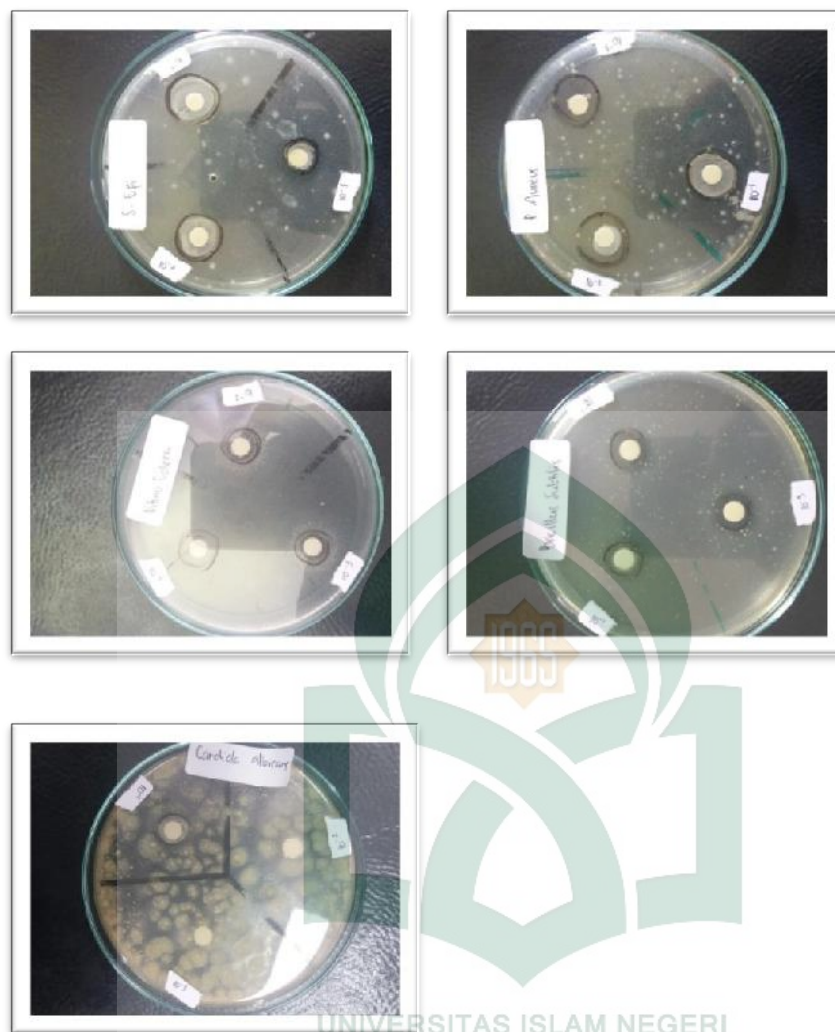


Gambar 8. Pengujian MR



Gambar 9. Pengujian VP





Gambar 10. Uji Daya Hambat

RIWAYAT HIDUP



Syafirah Tizawani Isfamia biasa disapa Fira. Ia lahir di Ujung Pandang, 14 Juni 1996 merupakan anak tunggal dari pasangan Zakaria dan Almh. Jumriati. Ayah dan ibunya adalah seorang Pegawai Negeri Sipil (PNS). Ia tinggal di BTN. Bumi Sudiang Raya Blok E No. 2. Sekarang diumurnya yang 21 tahun ia menempuh pendidikan kuliahnya di jurusan Farmasi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar (UINAM).

Ia memulai pendidikannya di SDN. 24 Macanang selama 2 tahun dan menyelesaikan pendidikan sekolah dasarnya di SD Negeri Baddoka. Kemudian sekolah menengah pertama di MTsN 2 Biringkanaya selama 1 tahun dan menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertamanya di MTsN 1 Watampone. Kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Watampone. Dan mahasiswa di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Jurusan Farmasi. Selama menjadi mahasiswa di UINAM ia bergelut di Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Farmasi Periode 2014-2015 dan di Dewan Mahasiswa (DEMA) Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Periode 2015-2016.